

Sofortige Verfügbarkeit gewährleistet

hohe Versorgungssicherheit und Einsatzbereitschaft der Kabelfehlerortungssysteme

Minimierung der Ausfallszeit

durch individuellen Krisenplan, geschultes Personal und sofortige Verfügbarkeit des Fehlerortungssystems



Höchste Sicherheit

Umfassende Sicherheitsausstattung und leistungsstarke Entladeeinrichtung

Präzise

Messergebnisse

dank erprobter Messverfahren und qualifiziertem Ortungssystem



Weitere BAUR-Broschüren



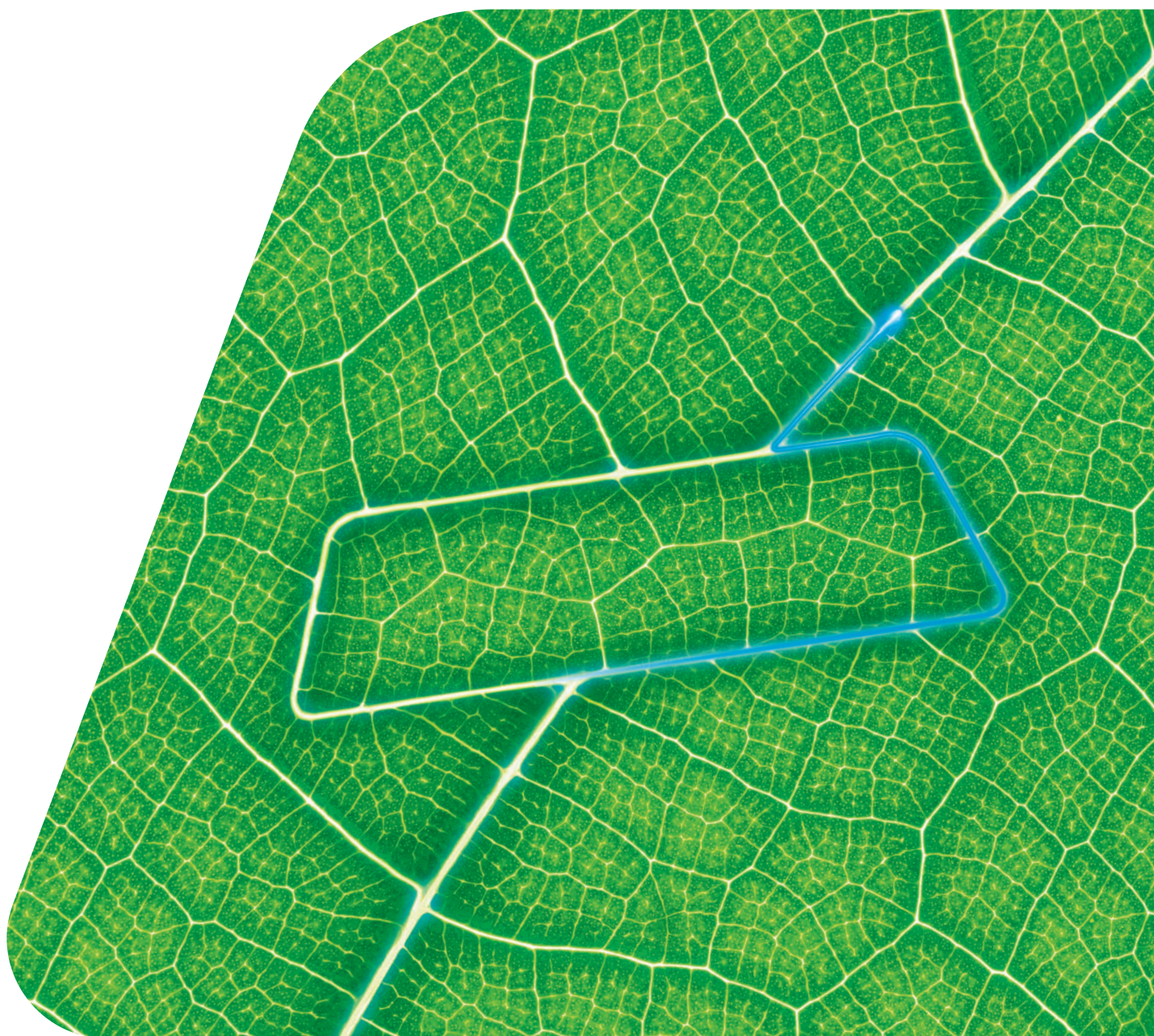
Kabelfehlerortung



Kabelmesswagen
und Systeme



Weitere Produkt-
informationen unter:
[baur.eu/de/broschueren](https://www.baur.eu/de/broschueren)



Kabelfehlerortungskompetenz für lange Land- und Seekabel

Zuverlässige Fehlerortung
für höchste Wirtschaftlichkeit

BAUR Solutions



Unersetzlich, robust aber leider nicht unverwüstlich: Lange Land- und Seekabel zur weltweiten Energieversorgung

Aufgrund des wachsenden Energiebedarfs und der Abhängigkeit von erneuerbarer Energie, die vermehrt im Offshore-Bereich erzeugt wird, werden Unterwasserenergiekabel für eine zuverlässige Energieversorgung unverzichtbar. Seekabel werden in Fachkreisen als kritische Infrastruktur eingestuft. Warum kritisch? Zunächst wegen der rauen Verlege-Umgebung. Zweitens – und zudem die häufigste Fehlerursache – Seekabel sind in allen Wassertiefen unregelmäßig auftretenden mechanischen Belastungen ausgesetzt, wie zum Beispiel Strömungen, Fischfang oder Schiffsanker, die zu schweren Beschädigungen führen können.

Die Auswirkungen eines Kabelfehlers erreichen eine neue Dimension

Kommt es zu einem Schadensfall an Seekabeln, muss meistens mit einer langen Zeit für aufwendige Kabelfehlerortung und Instandsetzung gerechnet werden. Lange Ausfallzeiten bedeuten für den Kabelbetreiber Verluste im Millionenbereich – mit täglich steigenden Ausfallkosten!

Viele Kabelbetreiber investieren deshalb schon vor Inbetriebnahme des Kabels in ein geeignetes Fehlerortungssystem. Die sofortige Verfügbarkeit im Fehlerfall ermöglicht die umgehende Lokalisierung der Fehlerstelle und reduziert dadurch

die Kabelausfallzeit nachhaltig. Durch die enorme Zeiteinsparung amortisiert sich die Investition schon beim ersten Kabelfehler.

Verschärfte Sicherheitsanforderungen: mit klassischer Kabelfehlerortung nicht umsetzbar

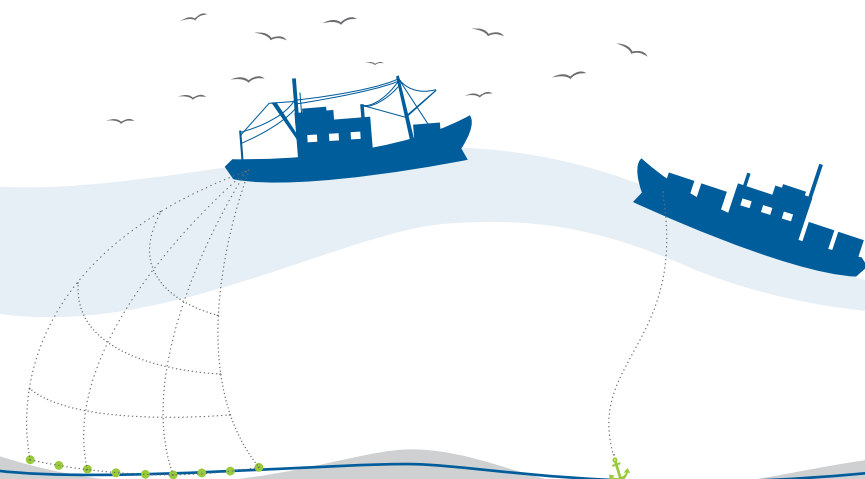
Abhängig von der Fehlerart und Durchschlagspannung kommt bei der Kabelprüfung und Kabelfehlerortung auch Hochspannung zum Einsatz. Bei langen Kabeln wird hier sehr viel Energie gespeichert. Die meisten Geräte und Messsysteme sind mit der Entladung solcher hoher Energie überfordert. Standardgeräte sind auch nicht

gegen die sehr energiereichen transienten Wellen geschützt. Es kommt unweigerlich zur Beschädigung der Geräte und zu einer großen Gefährdung des Bedienpersonals. Setzen Sie von Anfang an auf bewährte BAUR Lösungen speziell für lange Land- und Seekabel.

Sparen Sie Ausfallkosten in Millionenhöhe!

Egal für welchen Anwendungsfall, BAUR hat die Technologie, mit der Sie den Kabelschaden schnell und genau orten können. Geeignete Messmethoden bieten eine Messgenauigkeit im Bereich von $< 1\%$. Bei sehr langen Kabeln wird durch stationäre Messsysteme an beiden Kabelenden die Messgenauigkeit deutlich verbessert. Stellen Sie sich die Zeit- und Kostenersparnis vor!

Die größten Gefahren für Seekabel: Äußere Gewalt-einwirkung durch schwere Schiffsanker und Schleppnetze von Fischerbooten in allen Meerestiefen.



Kabelfehlerortung von BAUR

Ihr erprobtes System für schnelle und effiziente Kabelfehlerortung

Seit 2010 entwickelt BAUR individuelle Produktlösungen zur schnellen und effizienten Fehlerortungen an langen Land- und Seekabeln. Mit den leistungsfähigen Systemen und der umfassenden Kompetenz der BAUR Experten wurden in den letzten Jahren schnell, effizient und präzise kritische Kabelfehler an Seekabeln geortet. Setzen auch Sie auf das BAUR Know-how und die weltweit erprobten, leistungsfähigen Technologien.

5 Fragen an den Experten Manfred Bawart, BAUR GmbH

1. Kommt es während der Lebenszeit eines langen Seekabels oft zu einer Kabelschädigung?

Seekabel zur Energieübertragung sind sehr robust konstruiert und erreichen eine Lebensdauer von > 50 Jahren. Trotzdem kommt es während der langen Lebensdauer zu Kabelsystemausfällen, meist hervorgerufen durch äußere Gewalteinwirkung, im Besonderen durch schwere Schiffsanker, Fischereibetrieb, Errichtung von Windkraftanlagen sowie durch Naturgewalten.

2. Wie bereitet man sich am besten auf einen Kabelschaden vor?

Präzise Vorbereitung ist besonders wichtig für eine schnelle und erfolgreiche Kabelfehlerortung. Erstellen Sie frühzeitig mit Ihren Experten einen umfassenden Krisenplan. Folgen Sie diesem im Schadensfall und lassen Sie sich von Experten unterstützen. Die Technical Brochure Cigre TB 773 bietet hierzu geeignete Ansätze. Besonders zu beachten: Arbeiten an langen Kabeln erfordern besondere Sicherheitsvorkehrungen. Standard Fehlerortungssysteme sind nicht geeignet zur Anwendung an langen Energiekabeln. Spezielle Entladesysteme zur sicheren Entladung der Energie sind erforderlich. Investieren Sie schon vor Inbetriebnahme des Kabels in geeignete

Kabelfehlerortungstechnik und in die Sicherheit Ihres Personals.

3. Wie erreicht man eine möglichst schnelle Kabelfehlerortung?

Sofortige Vorort-Verfügbarkeit von geeigneten Fehlerortungssystemen und geschultem Personal oder fallweise Expertenunterstützung sind Basis für eine schnelle und erfolgreiche Kabelfehlerortung. Besonders zu beachten: Die üblicherweise verwendeten Messmethoden für Landkabel versagen meist an langen Kabelsystemen. Es kommen spezielle Messmethoden und optimierte Messtechnik zum Einsatz. Für genaue Distanzmessungen an sehr langen Kabeln ist meist eine beidseitige Messung erforderlich. Sind geeignete Fehlerortungssysteme beidseitig verfügbar, dann kann wichtige Zeit eingespart werden und die Vorortung ist meist in wenigen Stunden abgeschlossen. Die präzise, beidseitige Vorortungsmessung ist Ausgangsbasis für eine schnelle Nachortung und spart teure Untersuchungen am Meeresboden, die sich oft über Tage und Wochen hinziehen können. Besonders im Tiefseebereich werden dadurch kostenintensive Sektionsverluste durch falschen Kabelschnitt vermieden.

4. Wie genau kann man die Fehlerposition eingrenzen?

Seekabel werden in weiten Bereichen im Meeresboden eingepflügt oder mit



Manfred Bawart
Kabelfehlerortungsexperte und Autor von Fachpublikationen (publiziert in CIGRE, JICABLE, IEEE-PES-ICC, IEEE Electrical Insulation Magazine, CIRED etc.)

Schutzabdeckungen verlegt. Hierdurch verringert sich die Chance auf eine visuelle Nachortung erheblich. Hochgenaue Messergebnisse der Vorortung sind daher immens wichtig. Besondere Vorortungsmethoden, die beidseitige Messung sowie der Abgleich mehrerer Messmethoden bieten mehr Sicherheit bei der Festlegung der Kabelschnitte. Dabei sind Messgenauigkeiten mit Abweichungen von 0,05 % bis 1 % der Kabellänge erreichbar. Referenzmesspunkte von bekannten Kabelmuffen erlauben eine weitere Feinabstimmung der Messergebnisse.

5. Was ist das Besondere an der BAUR Technologie?

BAUR bietet speziell abgestimmte Fehlerortungssysteme für lange Landkabel und Seekabel, HGÜ-Kabel (mono- oder bipolar), aber auch für besonders lange AC-Kabelsysteme mit Cross-Bonding Erdbehandlung. Die Fehlerortungssysteme sind sicherheitstechnisch optimiert und erlauben auch bei sehr langen Kabeln eine sichere Entladung der gespeicherten Energie.

BAUR Lösungen zur XL-Kabelfehlerortung

Geeignet für alle Kabeltypen:

- HGÜ-Seekabelverbindungen (Mono-Pol, Bi-Pol)
- AC-Seekabelsysteme
- HGÜ-Landkabelverbindungen
- kombinierte AC-Land- und Seekabelsysteme

Gerätetyp	Anwendungsbereich	Vorteile	BAUR Lösung	Zusatzinfo
Portable Geräte	<ul style="list-style-type: none"> ■ Für die Kabelfehlerortung an mehreren Einsatzorten ■ Für Kabelsysteme mit hoher Relevanz – hohe Kosten bei Ausfall des Kabels, hohes Risiko für die Versorgungssicherheit <p>MERKMALE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> lange Kabel <input type="checkbox"/> alle Messmethoden 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Klein und handlich ■ Schneller Transport zum Einsatzgebiet ■ Große Einsatz-Flexibilität ■ TDR Fingerprint nach Cigre TB 773, Cigre TB 610, Cigre TB 680, Cigre TB 490, Cigre TB 496 ■ IEEE 1234-2019 	 <p>shirla IRG 4000 portable</p>	<p>Modifizierte Systeme für den Einsatz an langen Kabeln.</p>
Mobile Systeme	<ul style="list-style-type: none"> ■ Für die Kabelfehlerortung an mehreren Einsatzorten ■ Für Kabelsysteme mit sehr hoher Relevanz – sehr hohe Kosten bei Ausfall eines Kabels, sehr hohes Risiko für die Versorgungssicherheit ■ Schnellstmögliche Verfügbarkeit und Einsatzbereitschaft <p>MERKMALE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> lange Kabel <input checked="" type="checkbox"/> alle Messmethoden 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kompakt: Alle Kabelfehlerortungsmethoden in einem System integriert ■ Schneller Transport zum Einsatzgebiet ■ Sofort einsetzbar ■ Große Einsatz-Flexibilität ■ Sehr hohe Effizienz ■ Bewährte Systemlösung 	<p>Systeme auf Rädern für die Anwendung innerhalb der Station</p>  <p>Kabelmesswagen</p> 	
Stationäre XLCL-Systeme für lange Kabelsysteme, beidseitig einsetzbar	<ul style="list-style-type: none"> ■ Für Kabelsysteme mit höchster Relevanz – höchste Kosten bei Ausfall des Kabels, höchstes Risiko für die Versorgungssicherheit ■ maßgeschneidertes Fehlerortungssystem integriert in Messcontainer ■ sofortige Verfügbarkeit bei Lagerung in Kabelhalle <p>MERKMALE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> lange Kabel <input checked="" type="checkbox"/> alle Messmethoden 	<p>Zeitersparnis</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Kein Zeitverlust durch Transport ■ Sofortiger Einsatz bei Kabelsystem-Ausfall ■ Kabelfehlerortung in kürzester Zeit / am ersten Tag ■ geeignet für sehr lange Kabel <p>Präzision</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Verbesserte Ortungsgenauigkeit durch Einsatz an beiden Kabelenden <p>Kosteneinsparung</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Reduzierung der Ausfall- und Standkosten – diese können bis zu mehrere 100.000 € pro Tag betragen ■ Amortisation der Investition bereits beim 1. Fehler 	<p>Fehlerortungssysteme in Messcontainern</p>   	

NIEDRIG

KOSTENRISIKO BEI KABELAUSFALL

HOCH