



# U-BOOT P-63 EINSATZMÖGLICHKEITEN

# U-BOOT P-63

## Inhaltsverzeichnis

- 3** Zahlen & Fakten
- 5** Einsatzgebiet und Einsatzbereiche
- 7** Inspektion von Stauseen
- 11** Digitale Seegrundprofile
- 13** Leitungssuche und Einmessung
- 15** Sucheinsätze und Bergungen
- 17** Navigation
- 19** Systeme zur Positionierung

## ZAHLEN & FAKTEN

Baumaterial

**STAHL**

Gewicht

**6500**

Kilogramm

Länge

**550**

Zentimeter

Breite

**250**

Zentimeter

Tauchtiefe

**300**

Meter

Energieversorgung

**12/48V**

Batterien

Hauptantrieb

**4x5kw**

horizontal und vertikal  
Querstrahlantrieb

Klassifizierung

Germanischer Lloyd GL  
Reg.-Nr.:

**31 169**

# EINSATZGEBIETE

Binnenseen  
Stauseen  
Oberwasser Staubereich Flusskraftwerke  
Küstengewässer

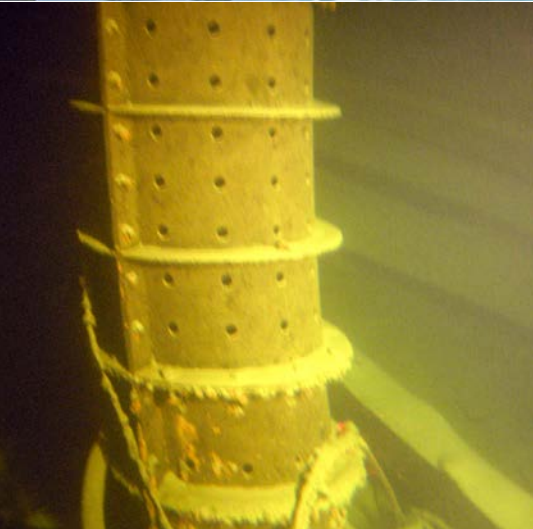
# EINSATZBEREICHE

- Inspektion von Staumauern und deren technischen Einrichtungen
- Wartung und Instandhaltung der Bauwerke und Infrastrukturen
- Ortung und Inspektion von Seeleitungen (Gas-, Abwasser-, Trinkwasser-, Elektroleitungen)
- Einmessen von Kabel- und Leitungstrassen
- Lokalisieren von Kabel- und Leitungsschäden
- Erstellen von digitalen Seegrundprofilen (Auswertung als Geländemodell)
- Sucheinsätze und Bergungen
- Einsätze für Forschung und Archäologie
- Film- und Fotoaufnahmen
- Passagierfahrten

# INSPEKTION VON STAUSEEN

Durch den Einsatz des U-Boots ist eine Absenkung von Speicherseen für Inspektionen nicht mehr zwingend nötig. Eine Kontrolle wasserseitiger, technischer Anlagen in Speicherseen, wie sie von kantonalen und eidgenössischen Behörden vorgeschrieben sind, sowie Begutachtung und Sicherheitsüberprüfung durch betriebseigene Fachleute/Ingenieure, können im U-Boot vor Ort erfolgen. Nebst dem Schiffsführer können für Inspektion am Bauwerk noch drei Fachpersonen im U-Boot Platz nehmen. Der Zustand der Talsperre und der technischen Einrichtungen kann dadurch präzise beurteilt und dokumentiert werden. Absenkungsintervalle können somit deutlich verlängert werden. Der energiewirtschaftliche Verlust wird auf ein minimum reduziert.

- Begutachtung Staumauer
- Inspektion und Wartung Grundablass/Rechen

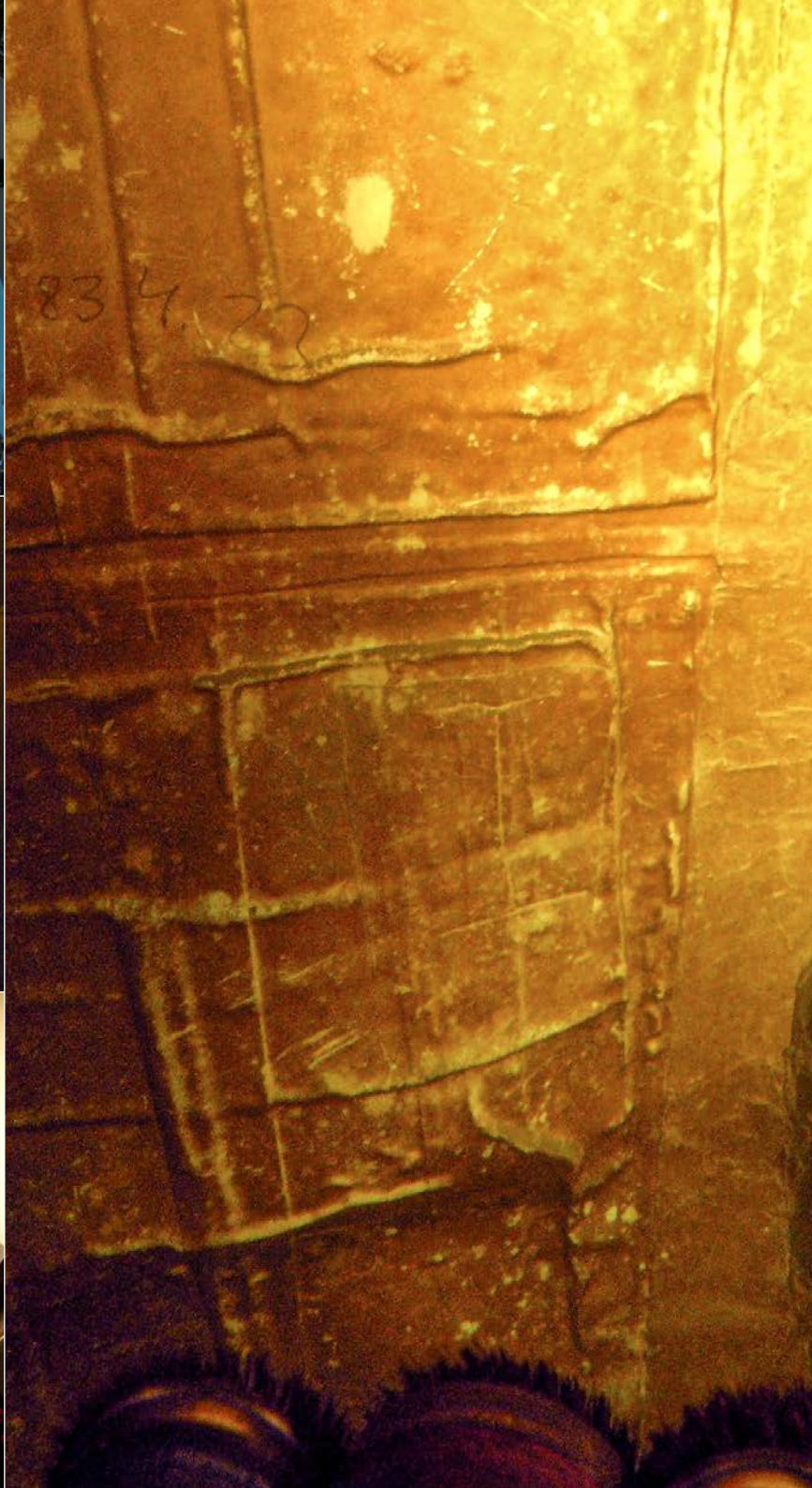


# VORTEILE BEIM EINSATZ EINES U-BOOTS GEGENÜBER TAUCHERN UND TAUCHROBOTERN

Das U-Boot wird von einem Begleitboot überwacht und ist ständig mit diesem in Sprechkontakt. Die Messgenauigkeit, die sich durch das Zusammenspiel von den Spezialisten auf dem Begleitboot und der Besatzung sowie den Instrumenten im U-Boot ergibt, kann weder durch einen Tauchroboter noch durch einen Taucher erreicht werden. Im Vergleich zu einem Taucher ist die Besatzung des U-Boots keinerlei Risiken eines Dekompressionsunfalls ausgesetzt. Mehrstündige Einsätze mit dem U-Boot sind üblich. Für jeden Einsatz wird ein auf die Situation abgestimmtes Sicherheitskonzept erstellt. Das U-Boot verfügt zudem über mehrere redundante Auftriebsmechanismen.

- Situationsbeurteilung durch betriebseigene Fachleute vor Ort
- Positionierung des U-Boots sehr genau
- Gleichzeitiger Einsatz mehrerer Instrumente
- Präzise Beurteilungsbilder
- Mehrstündige Taucheinsätze möglich
- Keinerlei Risiken für Dekompressionsunfälle

➤ **Begutachtung Staumauer**

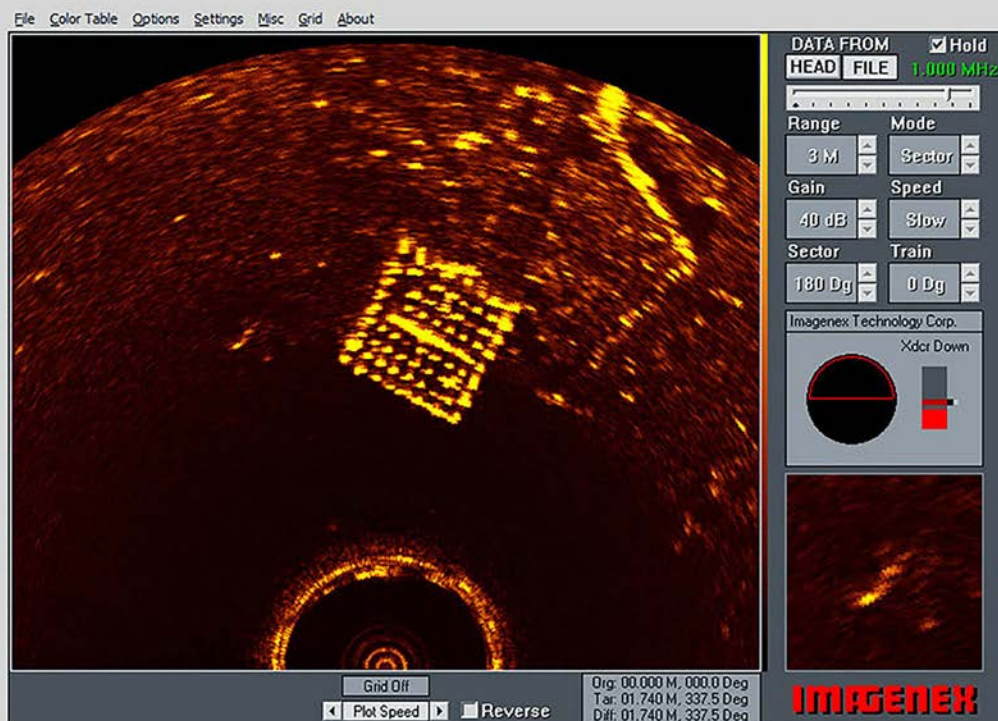
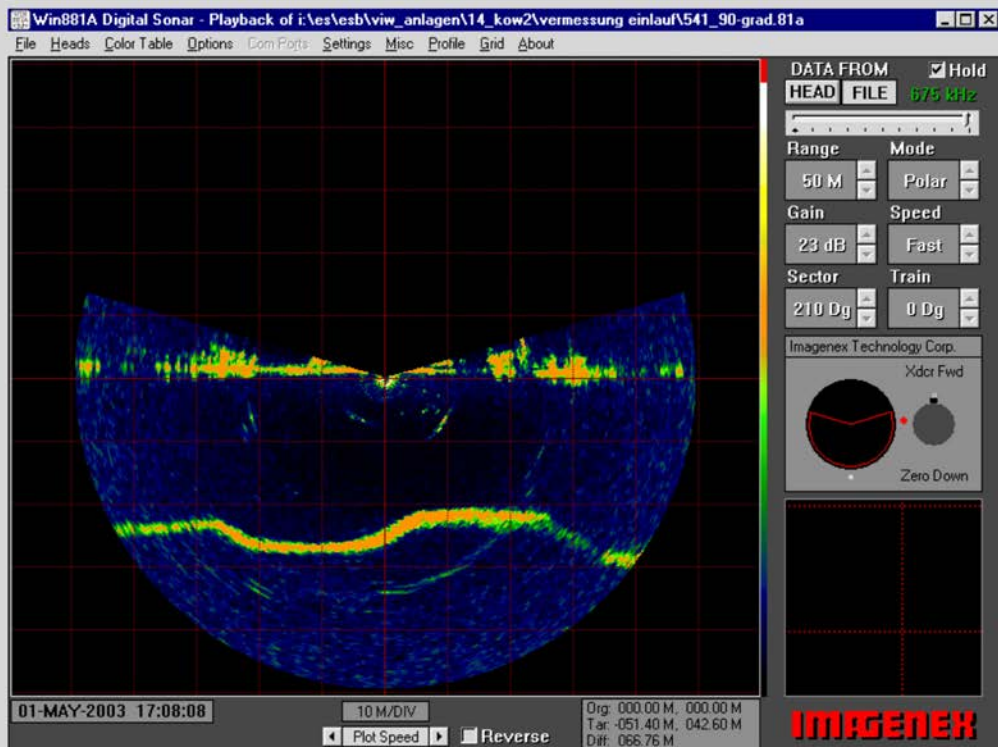


# DIGITALE SEEGRUNDPROFILE

## Mechanisches Scanning-Sonar

Je nach Erfordernis können mit Hilfe des Sonars Einzelprofile aber auch Profilfahrten für digitale Geländemodelle aufgezeichnet werden:

- Einsatz im Begleitboot bis zu einer Tiefe von rund 60 m
- Einsatz im U-Boot bis zu einer Tiefe von 300 m
- Messbereich 1 – 4 m, Auflösung ca. 2 mm  
Messbereich ab 5 m, Auflösung ca. 5 mm
- Auswertung im digitalen Geländemodell  
(GPS-Daten, Wassertiefe)



# LEITUNGSSUCHE UND EINMESSUNG

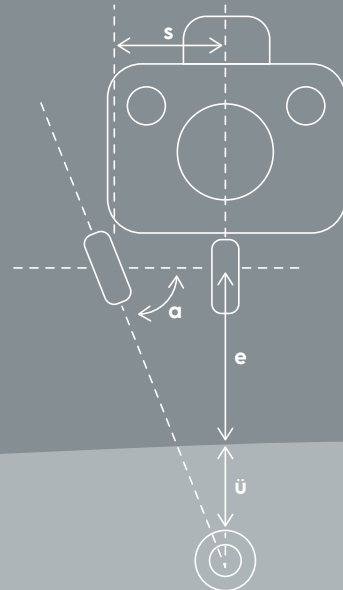
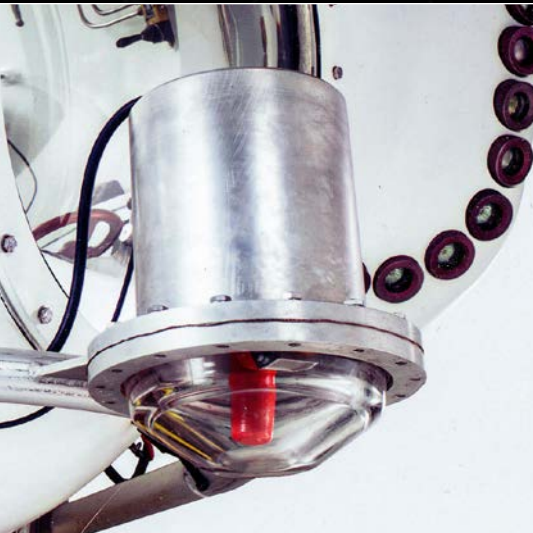
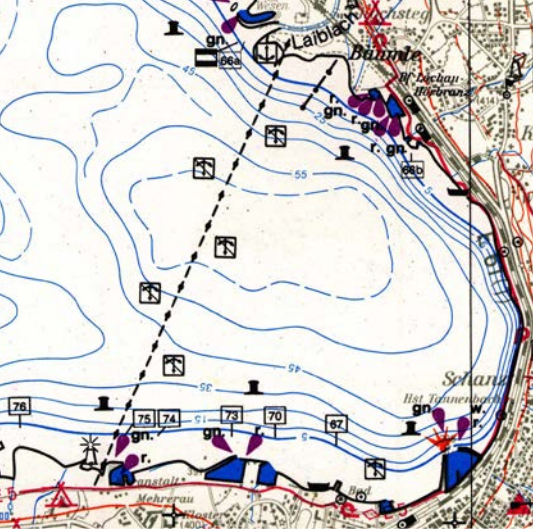
Mit dem Spannungstrichter können Leitungen und Kabel auch unter meterdicken Sedimentschichten aufgespürt werden. Weiter kann festgestellt werden, ob diese Isolationschichten aufweisen. An der Leitung wird eine Spannung von 10 – 40 V angelegt. Im Falle einer beschädigten Isolationschicht, ergibt sich ein Masseschluss über das Wasser. Dabei bildet sich ein Spannungstrichter aus, der mittels Differenzmessung zweier Sonden gemessen wird.

Sonde 1 = U-Boot

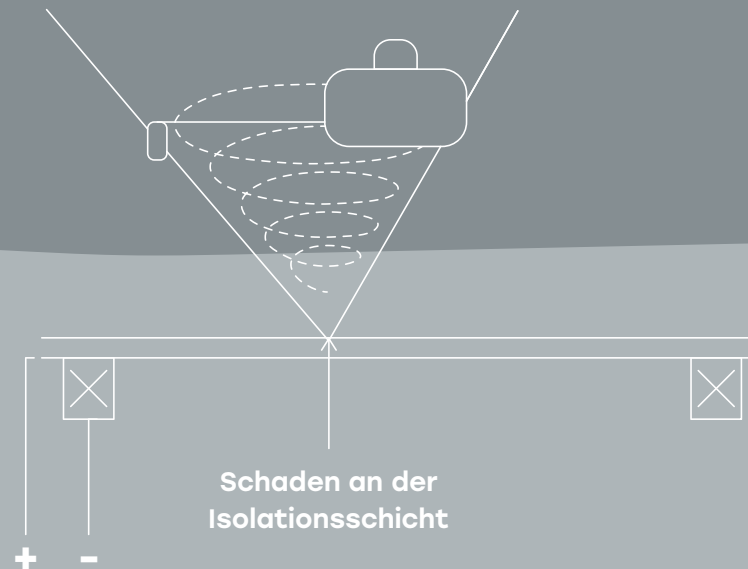
Sonde 2 = ca. 5 m vor U-Boot

- Inspektion von Seeleitungen (Gas-, Abwasser-, Trinkwasser-, Elektroleitungen) und deren Bauwerke wie Einlaufbauwerke etc.

- Ortung Gasleitung der VEG mit Spannungstrichtermessung  
Einmessung der Lage und Höhe  
Messung der Sedimentüberdeckung  
Suche von Isolationschäden  
Leitungslänge im See ca. 3000 m  
Grösste Tiefe 62 m  
Durchmesser 300 mm



Überdeckte Pipeline



# SUCHEINSÄTZE UND BERGUNGEN

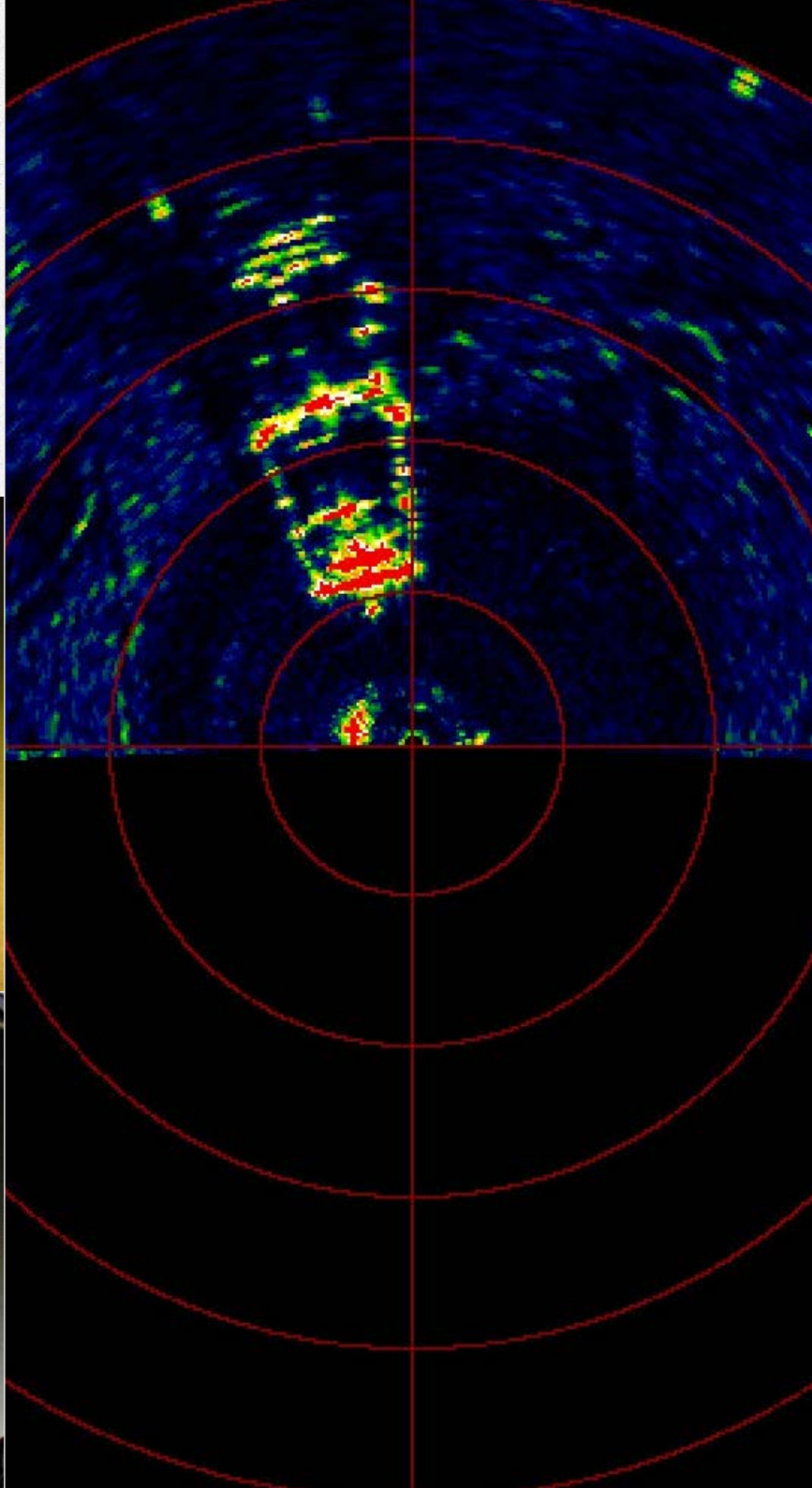
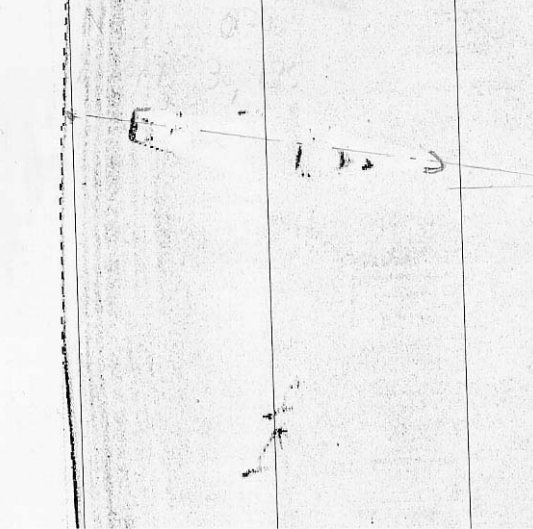
Front-, Sidescan und Radar sind für die Objektsuche im Einsatz, währenddem das Sonar zuverlässig Distanzen zum Objekt und Tiefen misst.

➤ Reichweite: bis zu 200 m

## GREIFZANGE

Mit der Greifzange, die eine Greifkraft von bis zu zwei Tonnen hat, können Gegenstände mit einem Maximalgewicht von zehn Tonnen erfasst und geborgen werden. Dazu wird die Greifzange vom U-Boot abgekoppelt und eine mechanische Verbindung bis zur Oberfläche hergestellt. So können Gegenstände geborgen oder versetzt werden.

↪ Einige Beispiele von Sucheinsätzen  
Gesunkenes Kiesschiff im Toplitzsee  
Sonar- und Fotoaufnahme Wrack Sportboot  
Tiefste Stelle auf 245 m

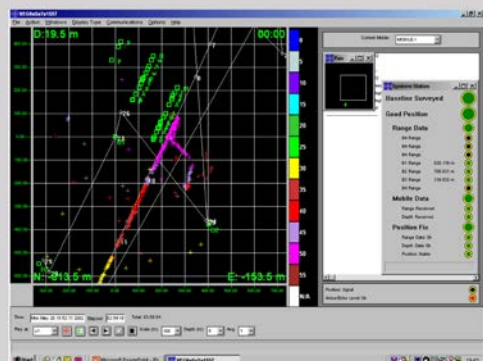
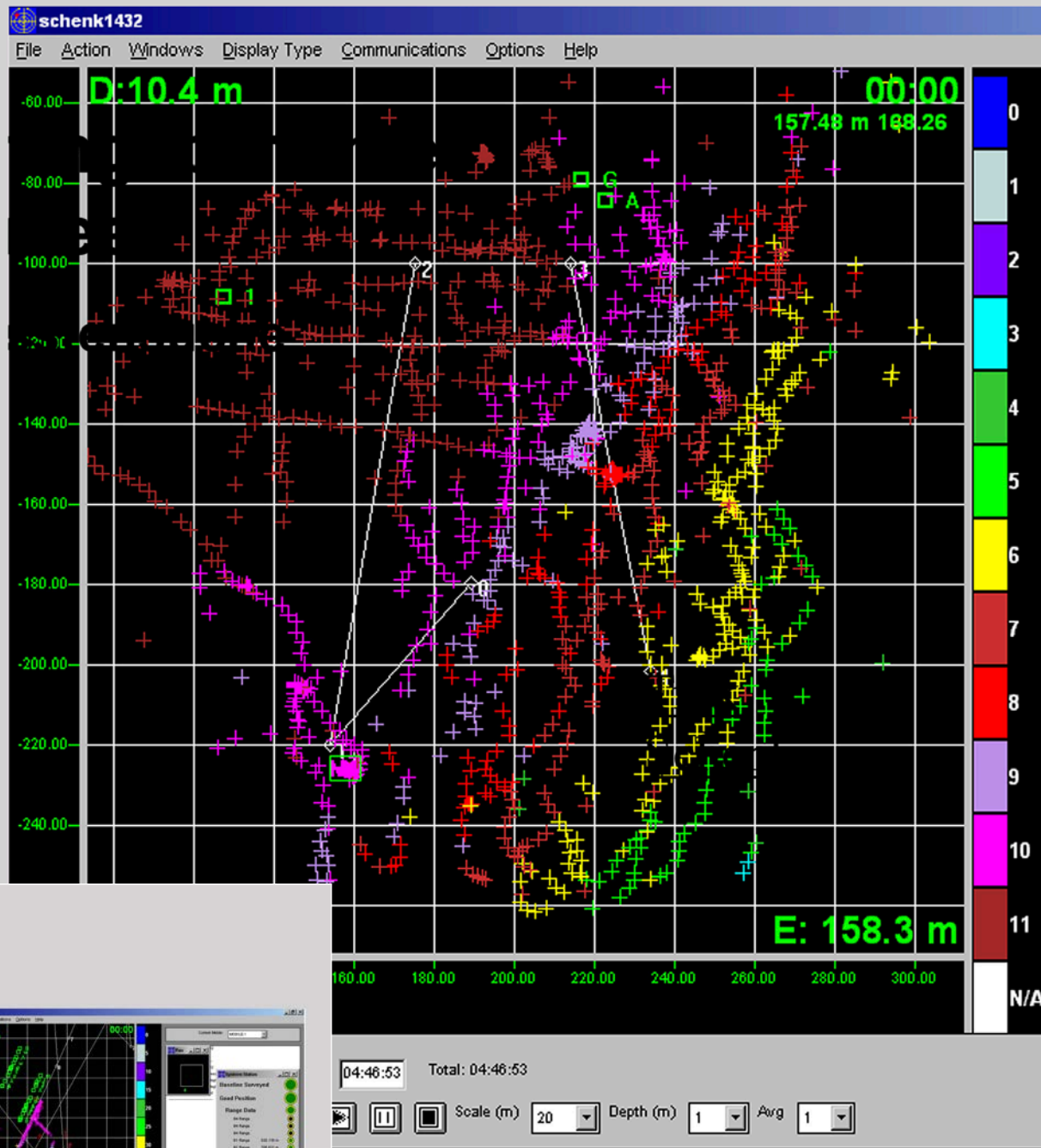


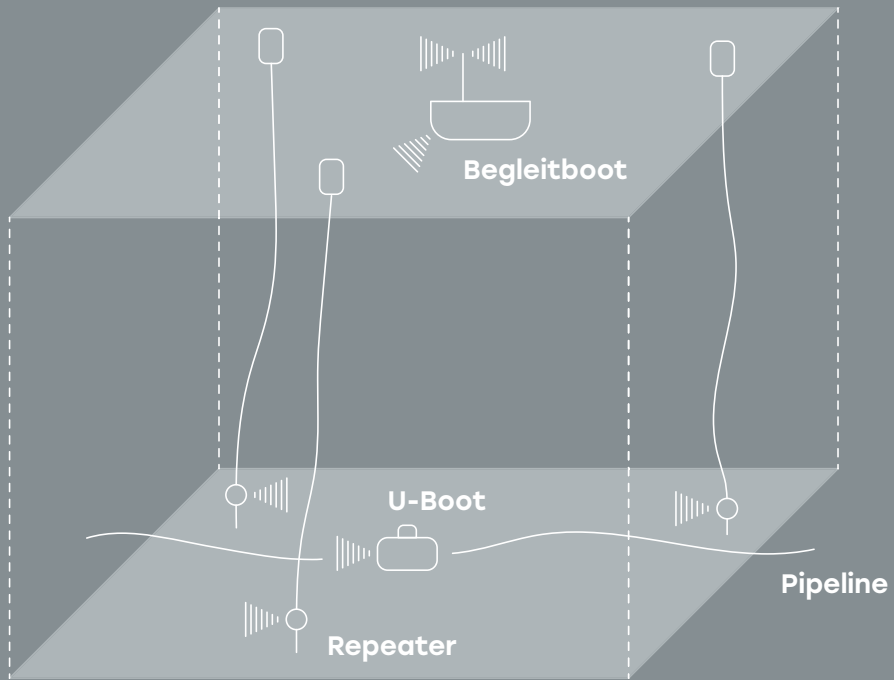


# NAVIGATION

Je nach Einsatz wird das Navigationssystem für Zielfahrten, Suchfelder, Linienfahrten etc. mit den erforderlichen Genauigkeitsansprüchen eingerichtet. Die Tiefe wird im Zentimeterbereich aufgezeichnet.

- Zielfahrten z.B. zu Wracks  
Lagegenauigkeit im Meterbereich
- Suchfahrten  
Feldgröße von 50 x 50 m bis 500 x 500 m  
Lagegenauigkeit im Dezimeterbereich bis Meterbereich
- Linienfahrten, z.B. Seeleitungen  
Länge bis ca. 3 km  
Lagegenauigkeit im Dezimeterbereich
- Vor-Ort-Beobachtungen z.B. Staumauern  
Lagegenauigkeit im Dezimeterbereich

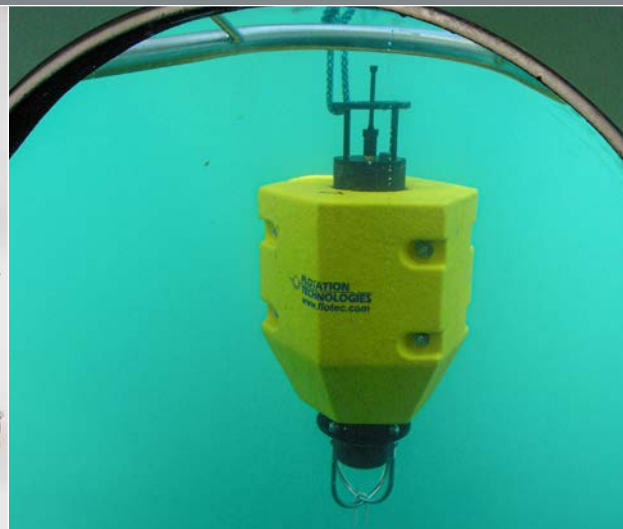




# SYSTEME ZUR POSITIONIERUNG

Zur Positionierung, Überwachung und Navigation stehen uns verschiedene digitale Systeme zur Verfügung. Die Auswahl des Systems hängt mit dem Anspruch an die Positionsgenauigkeit zusammen. Diese fängt im Meterbereich an und kann bis zu einer Genauigkeit im Zentimeterbereich angepasst werden.

- USBL (Ultra Short Baseline System)  
Koppelung der Position des U-Bootes (Zielfahrten)
- LBL (Long Baseline System)  
Suchfelder im Bereich bis 500 x 500 m
- DVL (Doppler Velocity Log)  
Zusammen mit USBL:  
Linienfahrten über mehrere km



**Subspirit AG**

Neuschwändistrasse 28  
CH-6390 Engelberg

+41 79 209 90 00  
[info@subspirit.ch](mailto:info@subspirit.ch)  
[www.subspirit.ch](http://www.subspirit.ch)