



# Identifizierung von Gefahrstoffen im Meer

8. Kieler Marktplatz

14. August 2012

Dipl.-Phys. Stefan Marx



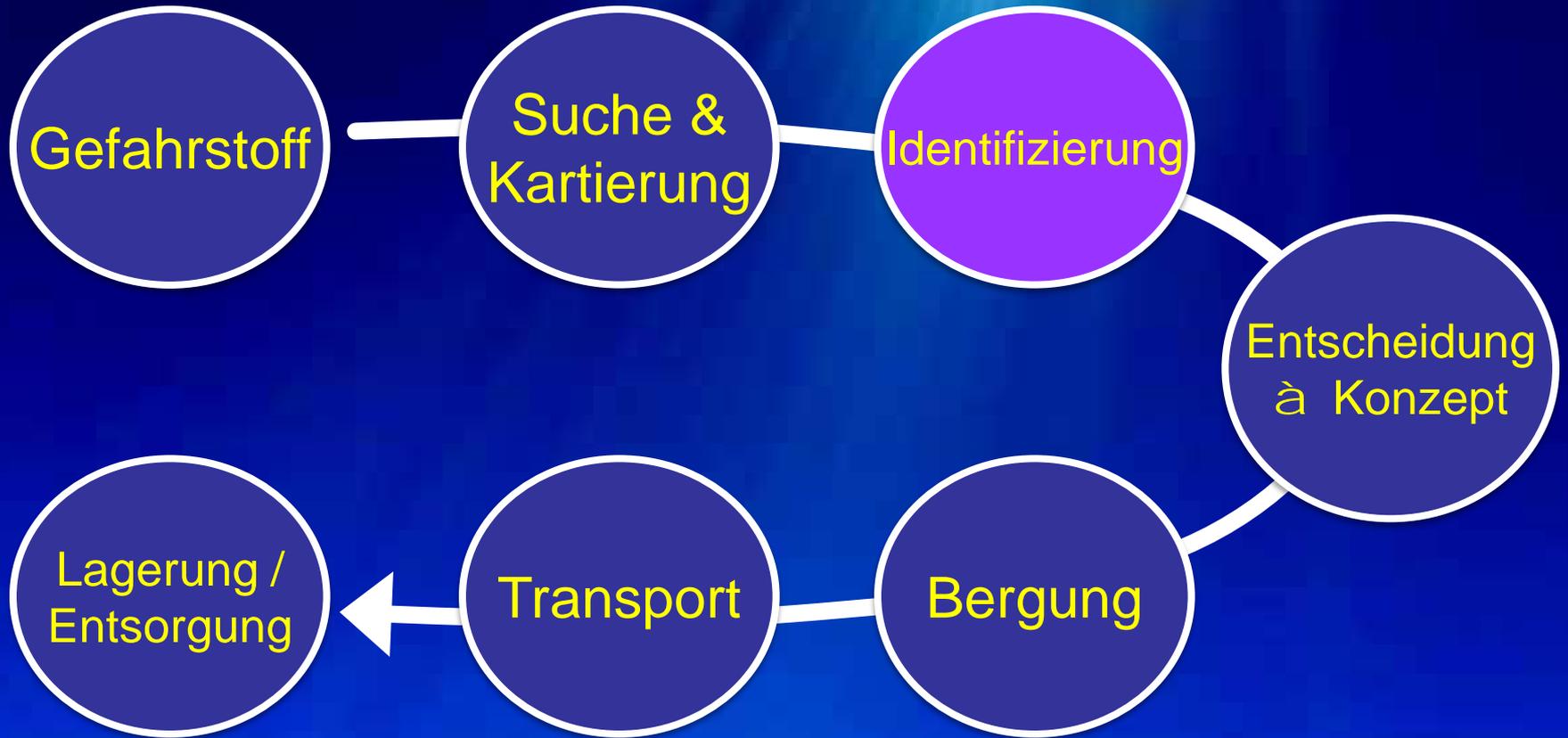
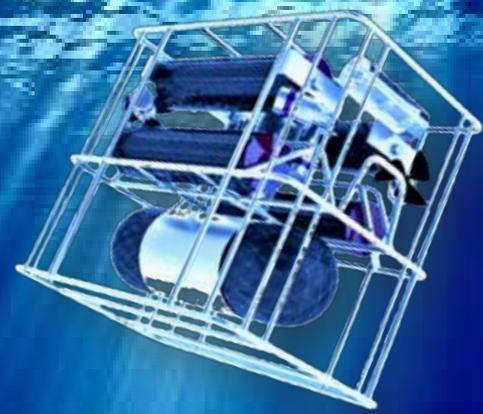
## Aktuelles 2012

... Wegen der quasi nicht vorhandenen Sicht unter Wasser muss der Schlick am Grunde der Treene **mit den Händen durchsucht** werden. Die Unterwassermetallsuchgeräte helfen nur wenig dabei, die metallischen Gegenstände aufzufinden. Bereits am ersten Einsatztag wurden damals 128 Gegenstände geborgen, darunter Kleinmunition, Landminen, Nebel- und Handgranaten, aber auch so genannte Zerstörungsladungen mit bis zu 25 kg Sprengstoff. Im Munitionszerlegebetrieb Groß Nordsee stellten die Fachleute fest, dass **viele Kampfmittel noch in überraschend gutem Zustand** sind.

Quelle: Innenministerium des Landes Schleswig-Holstein. Friedrichstadt - Kampfmittelräumdienst taucht wieder in der Treene (2010)

Eine **räumlich breit gestreute und zeitlich sukzessive Freisetzung** der Wirkmittel (einschließlich Kampfstoffe) über Jahre oder Jahrzehnte hinweg **aus nahezu allen bisher noch ausreichend intakten** Behältnissen im Rahmen von Korrosion **ist allerdings als wahrscheinlich anzusehen.**

Quelle: Ergebnisberichts Bund/Länder-Arbeitsgruppe ARGE BLMP „Munitionsaltlasten im Meer“ (2012)



# Was ist heute möglich: Analysetechnologien Unter- und Überwasser

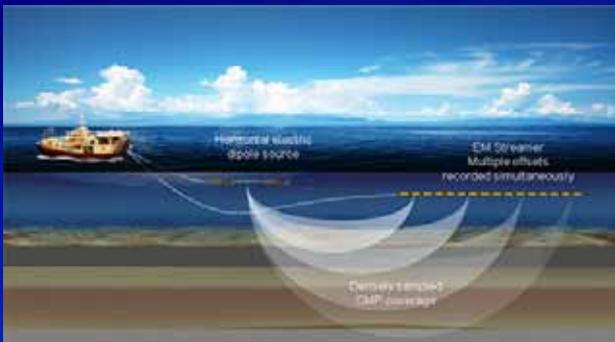
# Typische Anwendungsbeispiele Unterwasser



Neue Elektromagnetische Exploration  
Li-Ion Batterie und SmartDI® Datalogger  
Foto Mundal AS



Monitoring-Station  
Foto BNI Schweden



PGS Elektromagnetischer „Streamer“ (UK)  
Source: [www.pgs.com/en/Geophysical-Services/Towed-Streamer-EM](http://www.pgs.com/en/Geophysical-Services/Towed-Streamer-EM)

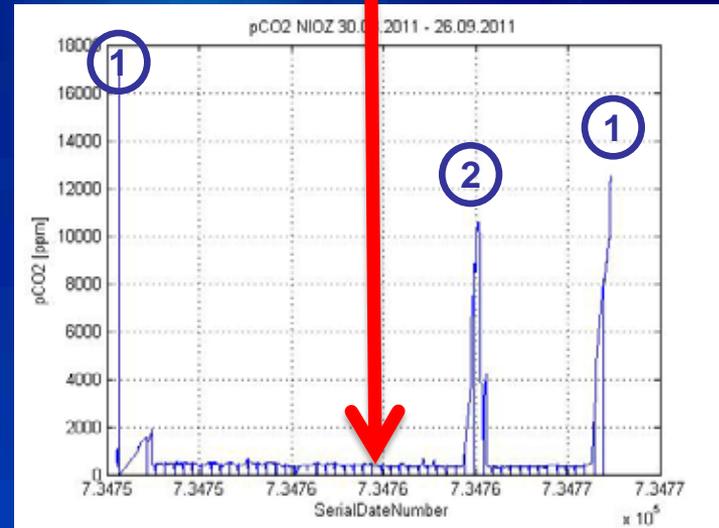
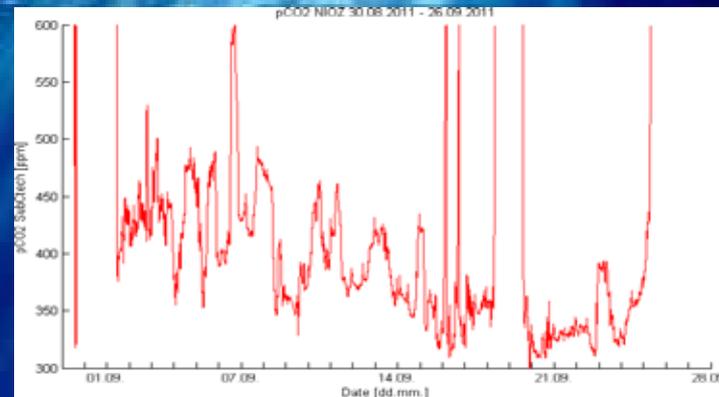
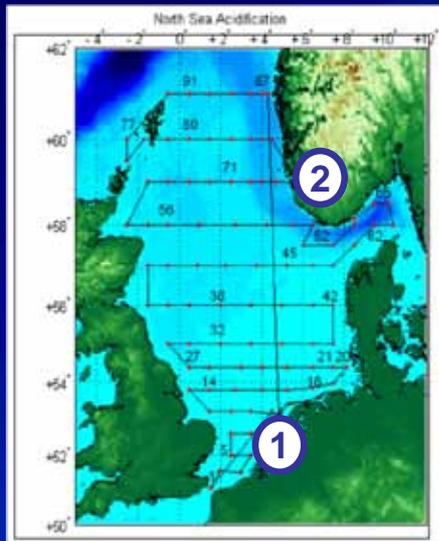


Inspektions-ROV in Argentinien  
Foto Mariscope Chilena

# Nordsee Monitoring Überwasser

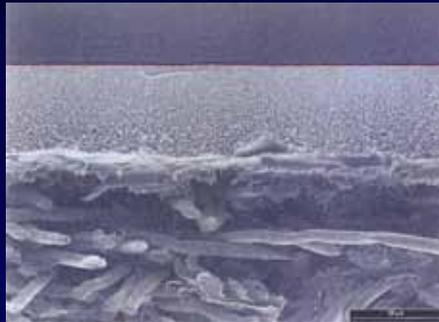


Foto NIOZ



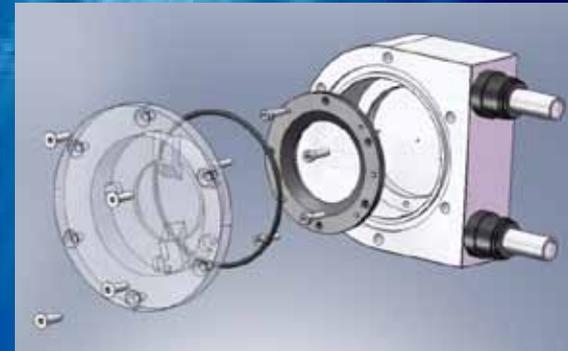
4 Wochen Dauer-Messungen, 1.5 Mio. Datensätze Fotos/Daten NIOZ Niederlande  
à Identifizierung von Ereignissen und Trends

# Instrumenten Entwicklung



Trenn-Membran

Foto Elektronenrastermikroskop © HZG (ehem. GKSS)



Flach-Membran Equilibrator

Patent angemeldet

## Idee:

Ü Trennung des Seewassers von der Sensorik.

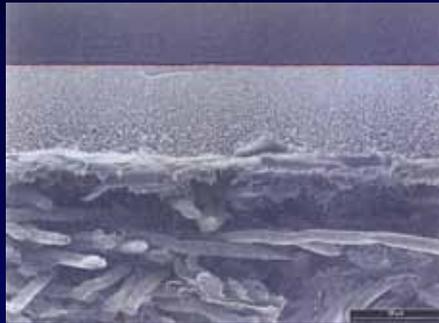
Ü Realisierung von Laborbedingungen im bzw. unter Wasser

Ü Einsatz von bewährten Messverfahren und Geräten

Ü Herausforderung: Adaption an die Umweltbedingungen

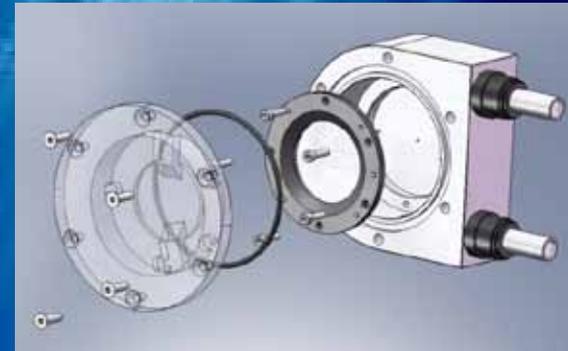
Hohe Feuchte, erhöhter Druck, wenig Platz, keine Bedienung ...

# Instrumenten Entwicklung



Trenn-Membran

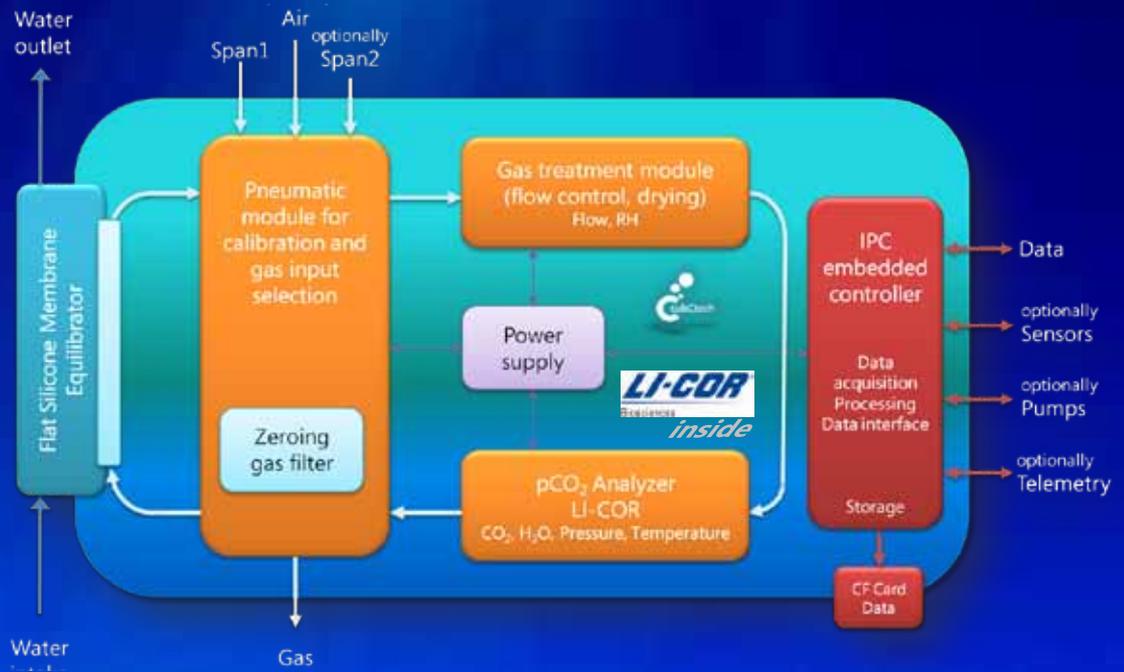
Foto © HZG (ehem. GKSS)



Flach-Membran Equilibrator

Ergebnis:

Unterwasser Analyser  
mit Labor-Analyser,  
hier Atmosphären  
Messgerät für CO<sub>2</sub>



# Wachsende und neue Märkte

- Ü Export Chancen für Deutsche Technologien
- Ü „Made in Germany“ weiter Zugpferd
- Ü Neue und Wachstumsmärkte sind unsere Zukunft



Das ist nicht neu, aber:

- Ü Systemlösungen erleichtern Kundenprojekte
- Ü Modularität verbessert die Marktchancen  
und vereinfacht die Produktion
- Ü Einfache Bedienung, wenig Wartung



## Standard Messtechnik

- ! Wartungsintensiv
- ! Hoher Geräteaufwand, hier mehrere Referenzgase zum Kalibrieren notwendig

Foto © NOCS

## Forschungsschiff



Image © SOA

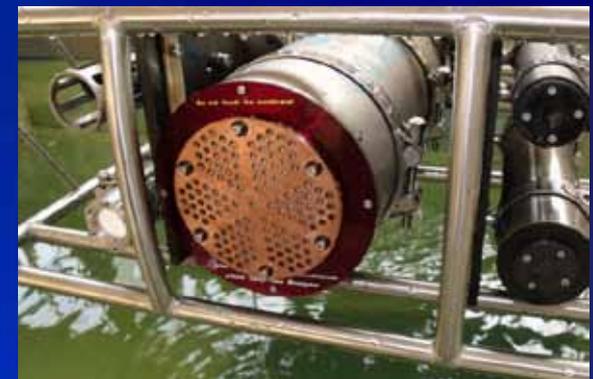
# Instrumenten Entwicklung

Die Portierung von klassischen „Labor Verfahren“ in die Unterwasser-Technologie eröffnet völlig neue Ansätze.



Bojen Analysatoren

- Ü Inspektion vor Ort, z.B. mit ROV
- Ü Monitoring an festen Stationen
- Ü Monitoring mit Profilern
- Ü Kartierung mit Schiffen oder AUV



Unterwasser / ROV Analysatoren

# Heutige Unterwasser Inspektions- Technologien

# Kooperation mit Unterstützung des BMWi ZIM-NEMO Netzwerkes *Subsea-Monitoring-Network*

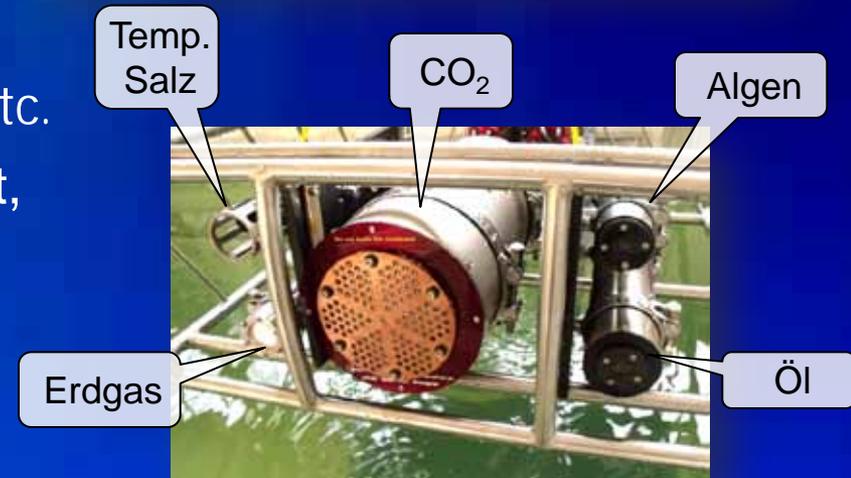
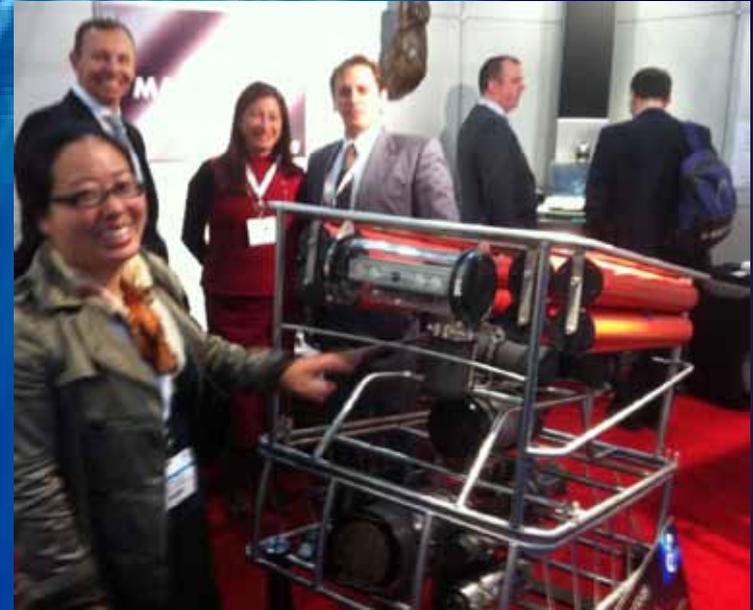


London 2012: SubCtech  
GmbH und Mariscope  
Chilena AS starten  
Kooperation zum Einsatz von  
Inspektions-Technologien

# Inspektion ROV System

## Typische Parameter

- Ü Salzgehalt + Temperatur (CTD)
- Ü Gelöster Sauerstoff ( $O_2$ )
- Ü Methan ( $CH_4$ )
- Ü Schwefelwasserstoff ( $H_2S$ )
- Ü pH
- Ü Kohlendioxyd ( $CO_2$ )
- Ü Trübung
- Ü Öl-In-Wasser (PAH)
- Ü Fluorometer für Chlorophyll, CDOM etc.
- Ü Nährstoffe wie Ammonium, Phosphat, Nitrate, .....

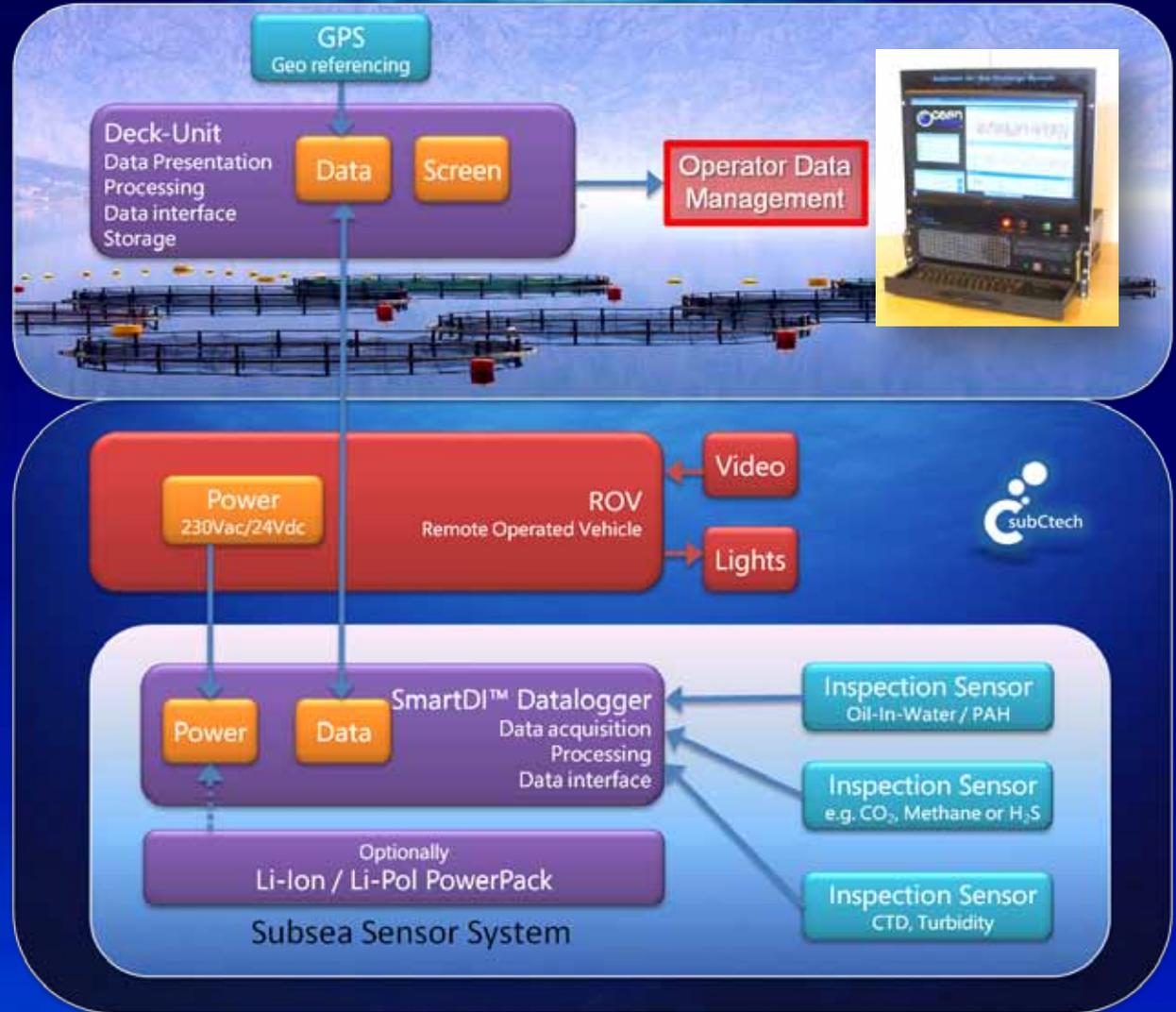


Gefragt: System-Lösungen

# Beispiel Marikultur Inspektions-Technologien



Inspektion ROV  
bei Messungen  
in Argentinien.  
Foto Mariscope Chilena



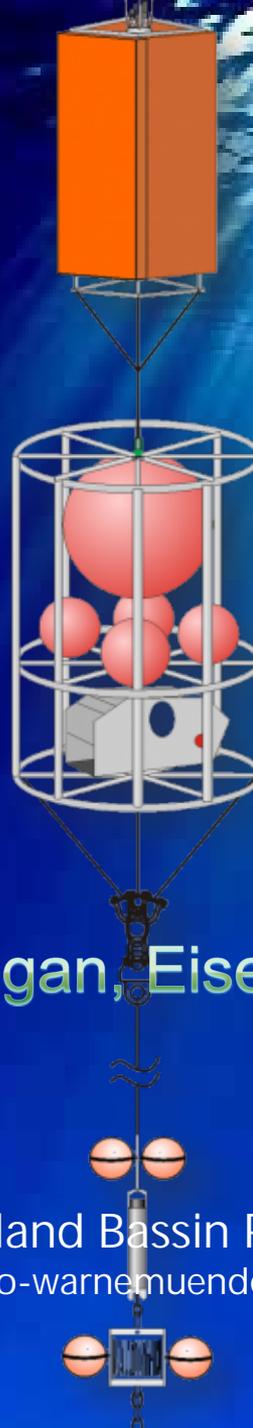
# Identifizierung „Nicht-Standard“ Parameter Unterwasser

# Spezielles Monitoring. Nicht-Standard Parameter

## Biologische Parameter



Unterwasser-Station „Lander“  
Foto BNI Schweden



## Mangan, Eisen-II

Gotland Bassin Profiler,  
Source: [www.io-warne-muende.de/GODESS.html](http://www.io-warne-muende.de/GODESS.html)

## Radioaktivität



Unbemanntes Feuerschiff  
UFS Elbe, BSH MARNET  
Foto S. Marx

# Inspektion ROV System

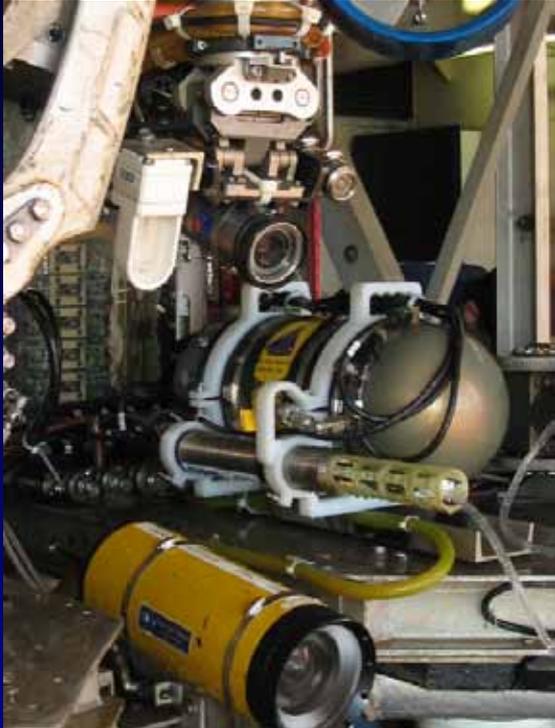


Visuelle Inspektion von Gefahrstoffen, Mienen und Lecksuche (Dye tracer)  
Foto Prefectura Naval Argentina

Die Kombination von unterschiedlichen Verfahren führt zu einer Signatur, die eine Identifizierung unterstützt.

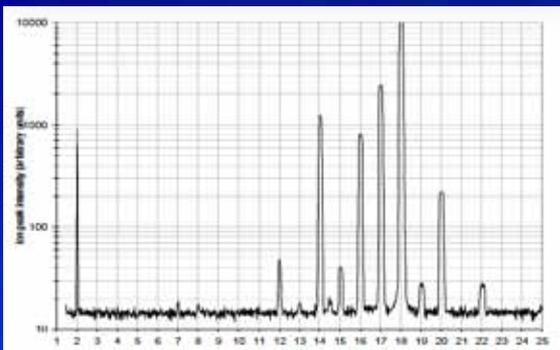
Die Entscheidung trifft der Mensch.

# Unterwasser Labore



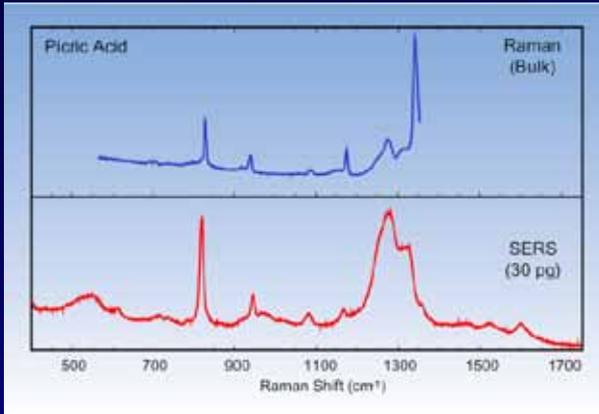
Copyright 2009 Monterey Bay Aquarium Research Institute  
C:\Documents and Settings\docricketta\VARO\data\Doc Ricketta\images\0050\07\_18\_12\_18.png  
Sat Jul 18 21:46:30 2009 GMT (local +7)

Raman Spektrometer  
Foto MBARI

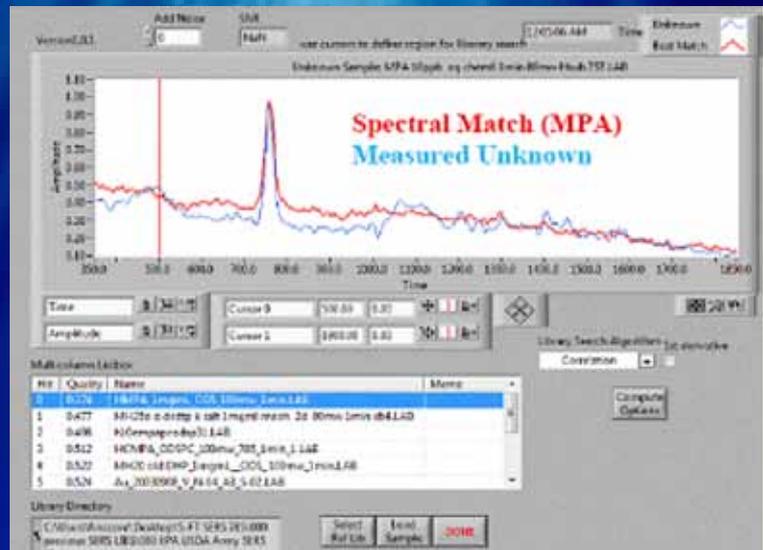


TETHYS Massenspektrometer integriert in ein *Oceanering Maxxim ROV* nach dem Sturm Katrina zur Untersuchung der Wasserqualität im Golf von Mexiko  
Fotos Woods Hole, Oceanering

# Identifizierung



Raman Spektrometer  
Foto Dr. Spencer



Detektion von MPA  
(Methyl Phosphoric Acid)  
Foto Dr. Spencer

Das Erkennen von Stoffen in Wasser erfolgt heute bereits vereinzelt mit Spektrometer, z.B. zur Messung von Ölen in der Offshore Industrie

# Ausblick: Identifizierung von Kampfsstoffen



# Messung von Kampfstoffen



# Ausblick

Mögliche Szenarien für on-line Messungen:

- Ü Punktuelle Messungen (Verifizierung) nach der Kartierung
- Ü Langzeit Monitoring an exponierten Orten
- Ü Untersuchungen der Wassersäule zur Klärung der Verbreitung

Was ist zu tun:

- Ü Expertentreffen aller Branchen um Kosten/Nutzen und Möglichkeiten abzuwägen
- Ü Technologische Anpassung bewährter Verfahren an Unterwasser-Messsysteme
- Ü Funktionsnachweise

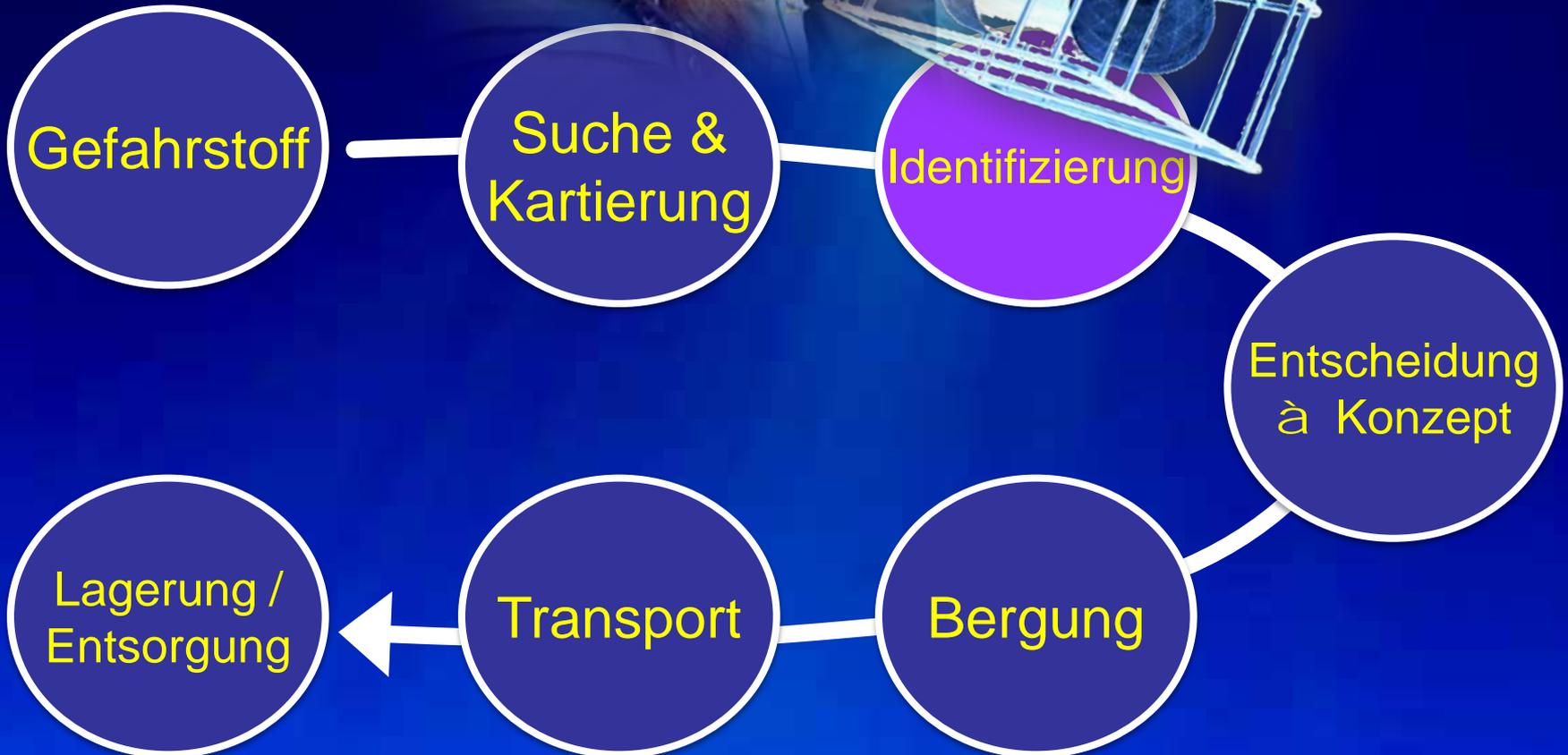
Wirtschaftlicher Nutzen:

- Ü Außer den bekannten im Rahmen der Kampfmittelräumung ....
- Ü Großer Internationaler Markt vorhanden
- Ü Deutsche Systemlösung kann weitere Anwendungen abdecken
- Ü Synergien beim Zusammenwirken mehrerer Unternehmen für hoch-innovative Lösungen, auch auf Komponentenebene

## SubCtech GmbH

Gettorfer Str. 1  
D-24251 Osdorf / Kiel

[www.subctech.com](http://www.subctech.com)  
[info@subctech.com](mailto:info@subctech.com)

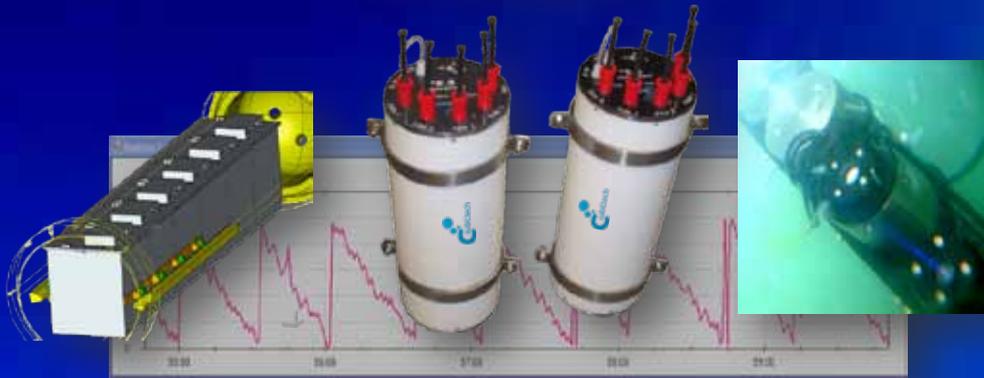
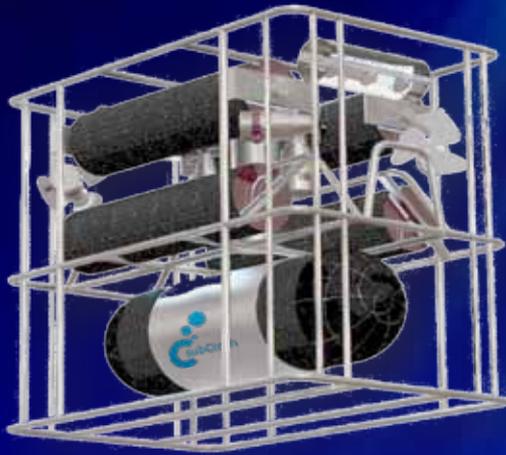




# SubCtech



**Subsea Technology**  
*"Made in Germany"*



## SubCtech values:

- 24 Years expertise
- 85% Export
- 60% Industrial Market

## Subsea Products:

- Li-Ion / Li-Pol Batteries
- Datalogger / Data Acquisition
- Sensor Integration
- System Design & Engineering
- Deep-sea CO<sub>2</sub> Analyser
- System-integration

## Added Value

- Flexibility & Modularity
- Solution for challenging tasks
- Reliability, low maintenance
- Ready to run
- Customer Service

# Business Units

## Subsea Power

- ◆ Li-Ion, Li-Pol
- ◆ System Design
- ◆ Subsea Logger



## Environmental

- ◆ Water quality
- ◆  $p\text{CO}_2$  systems
- ◆ Monitoring



## Consulting

- ◆ Design
- ◆ Advising / Survey
- ◆ Distribution

