Limits von AUV und ROV im Hochseebereich

Hydrographie 2018 – Trend zu unbemannten Messsystemen
32. Hydrographentag
Lindau, 12. – 14.06.2018

Dr. Gerrit Meinecke, MARUM, Universität Bremen

BRIG
HONDA
50

BREME
115
MERCURY
ANTARES 6.80

LIMITS ……was bedeutet das?

Grundvoraussetzung für das Erkennen von Limits

- *Was will ich machen/messen*
- *Korrekte Bewertung des Einsatzrisikos*
  - *Wetter*
  - *Schiff*
  - *Besatzung.....*
- *Exklusivität/Wert des Messdaten*
- *Umfassende Kenntnisse über das Fahrzeug*

Umfassende Kenntnisse über das Fahrzeug ?

Der typische 1. Kontakt mit einem AUV

Besucher: *Was ist das (zeigt auf das AUV)*

Betreiber: Das ist ein „Autonomous Underwater Vehicle“

Besucher: *Wie funktioniert das?*

Betreiber: Es wird an Deck programmiert, taucht zum Meeresboden, kartiert den Meeresboden in 80 m Höhe über Grund und kommt nach 10 Stunden Einsatz und 60 km Stecke zurück zur Meeresoberfläche.

Besucher: *Ah ....OK ...verstanden!*

Ende des Gesprächs!

Die AUV Realität …………*(die versteckte Wahrheit):*

1. Die Komplexität von AUVs wird typischerweise komplett unterschätzt

2. Es dauert sehr lange, bis man die „Logik“ von AUVs wirklich verstanden hat

3. Ein Standard-AUV ist eine automatisierte Maschine; im Betriebsstatus “rein digital“; entweder es „geht“ oder es „geht nicht“ (kein Zwischenzustand)

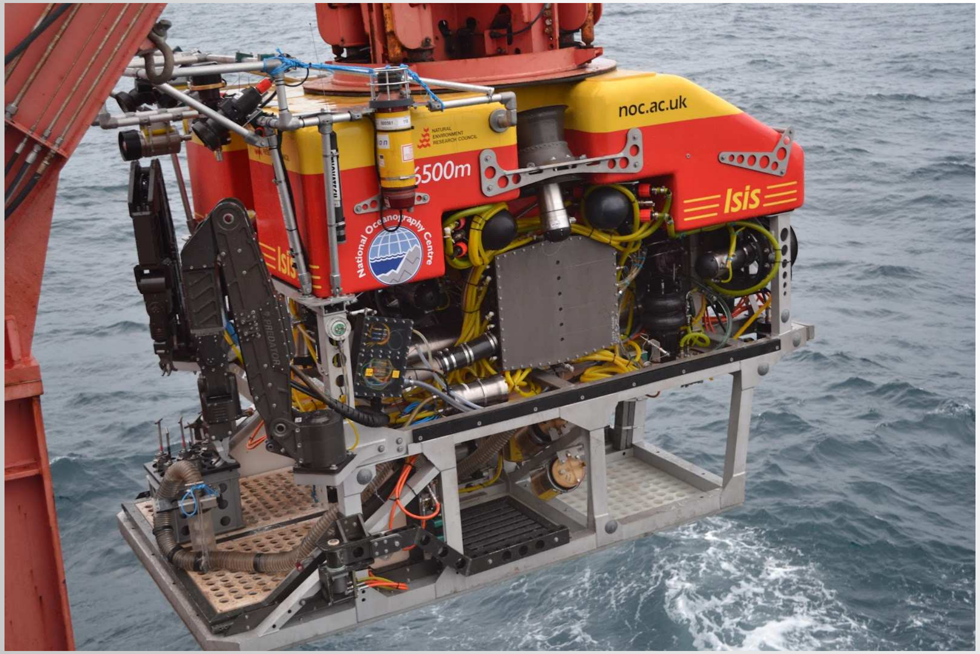
4. Es ist oft eine Qual für den Betreiber (weit stärker als für ROVs)

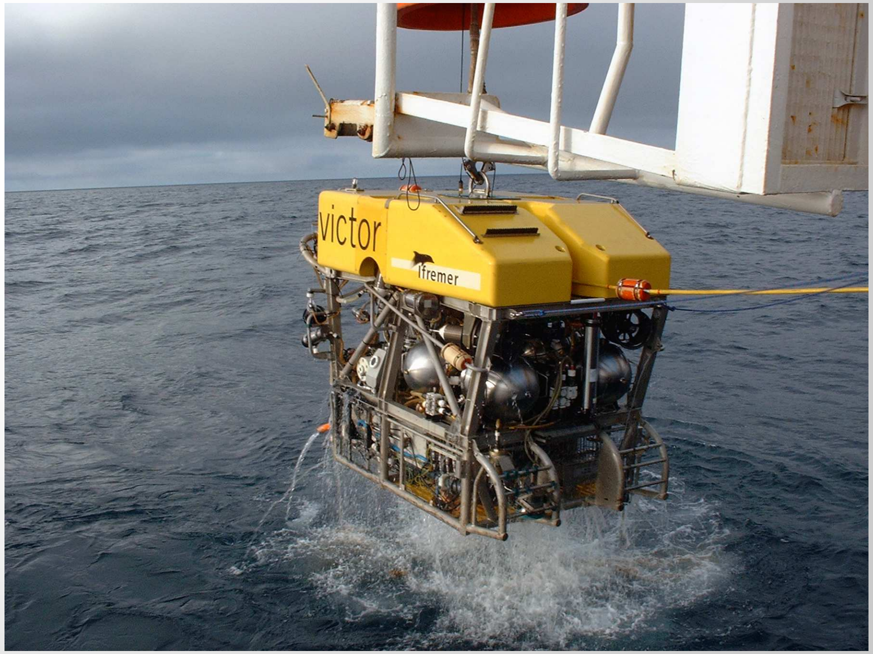
5. Es ist immer die „langweilige Schwester“ des ROVs

Warum ist das so?

Jeder ist beeindruckt von der offensichtlichen Komplexität von ROVs. Scheinwerfer, Greifarme, Schwenk-/Neigeköpfe, Hydraulikleitungen, eine Vielzahl von Kabeln und Steckern .....

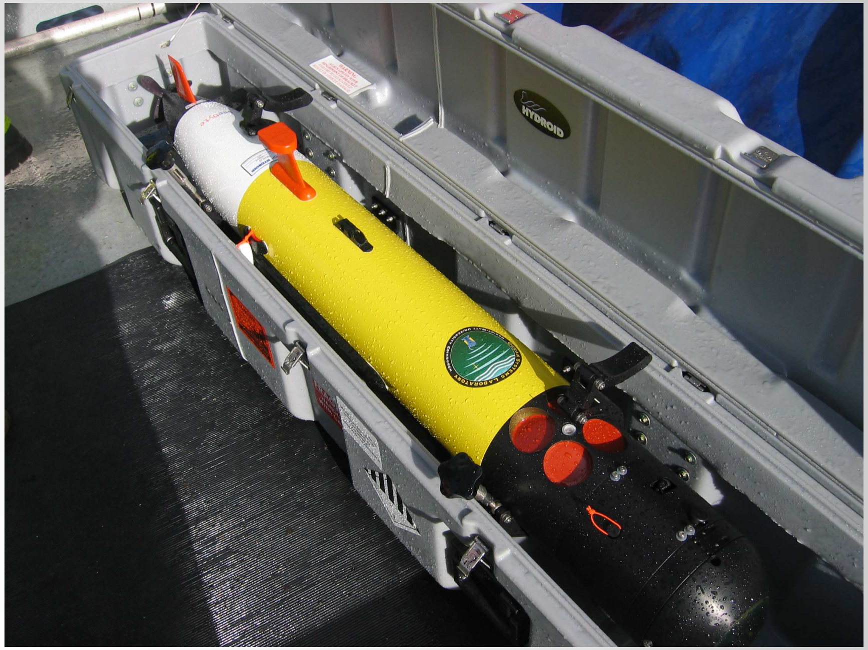
und das alles wasserdicht.

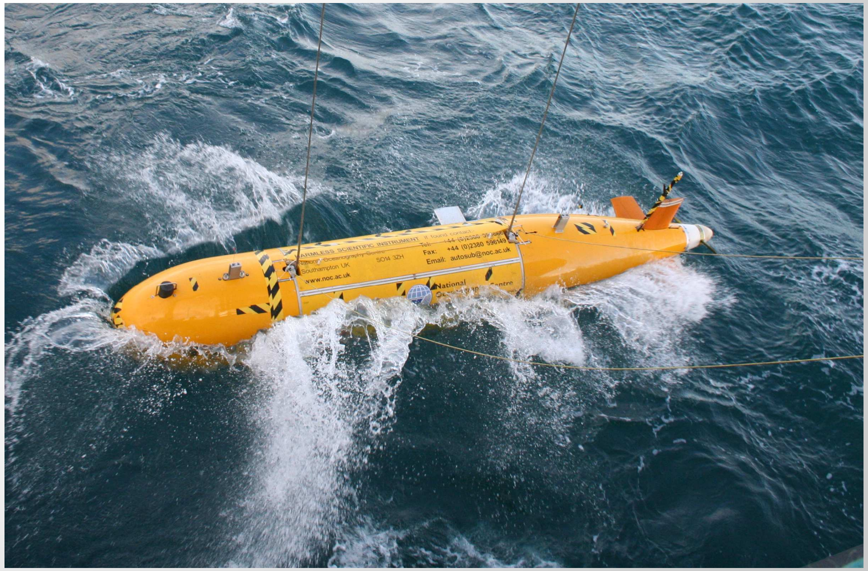

noc.ac.uk
6500m
Isis
National Oceanography Centre


victor
Ifremer

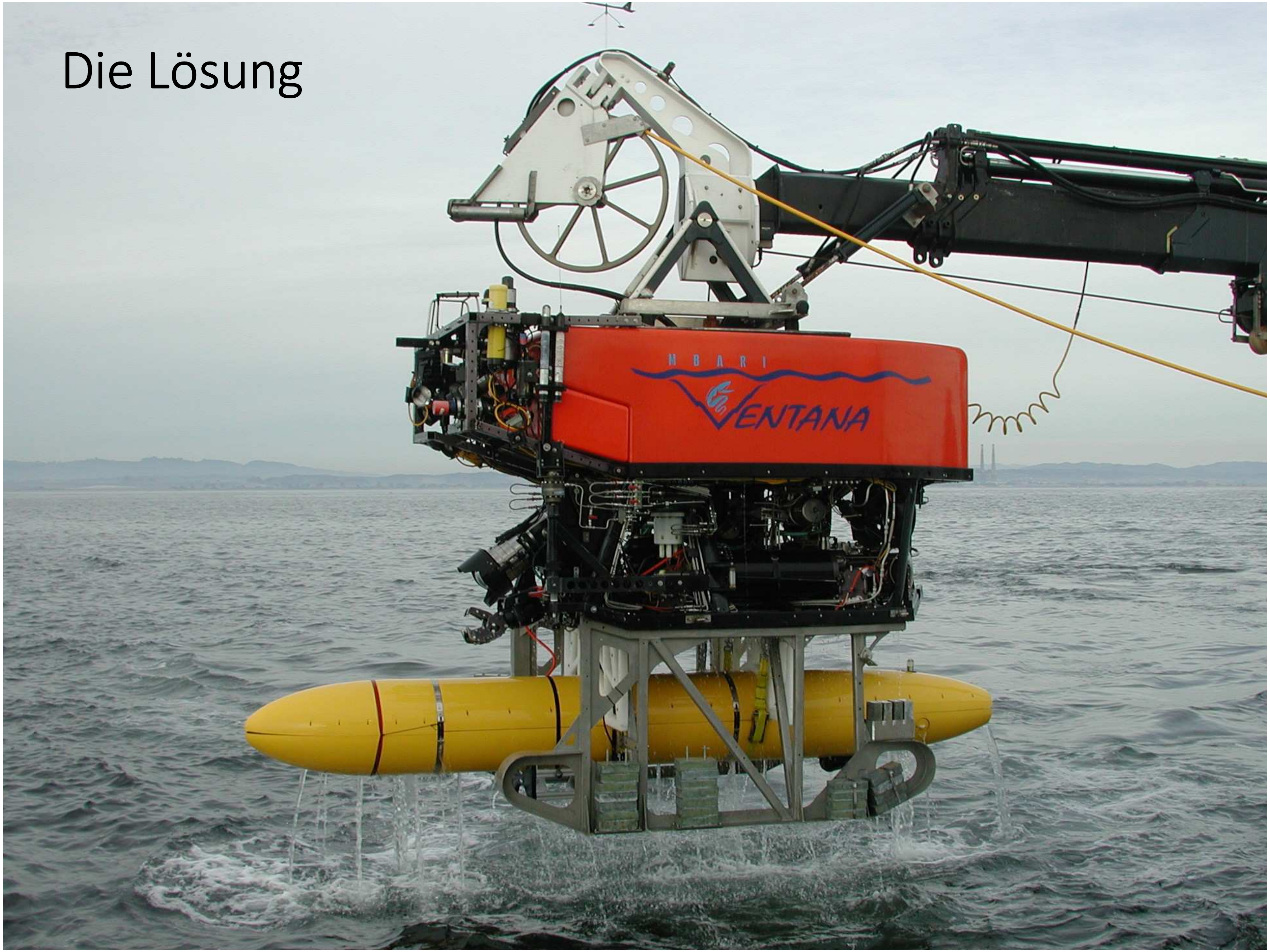
Das AUV im Vergleich

Nichts zu sehen,
außer Propeller, Transducer
und Antennen

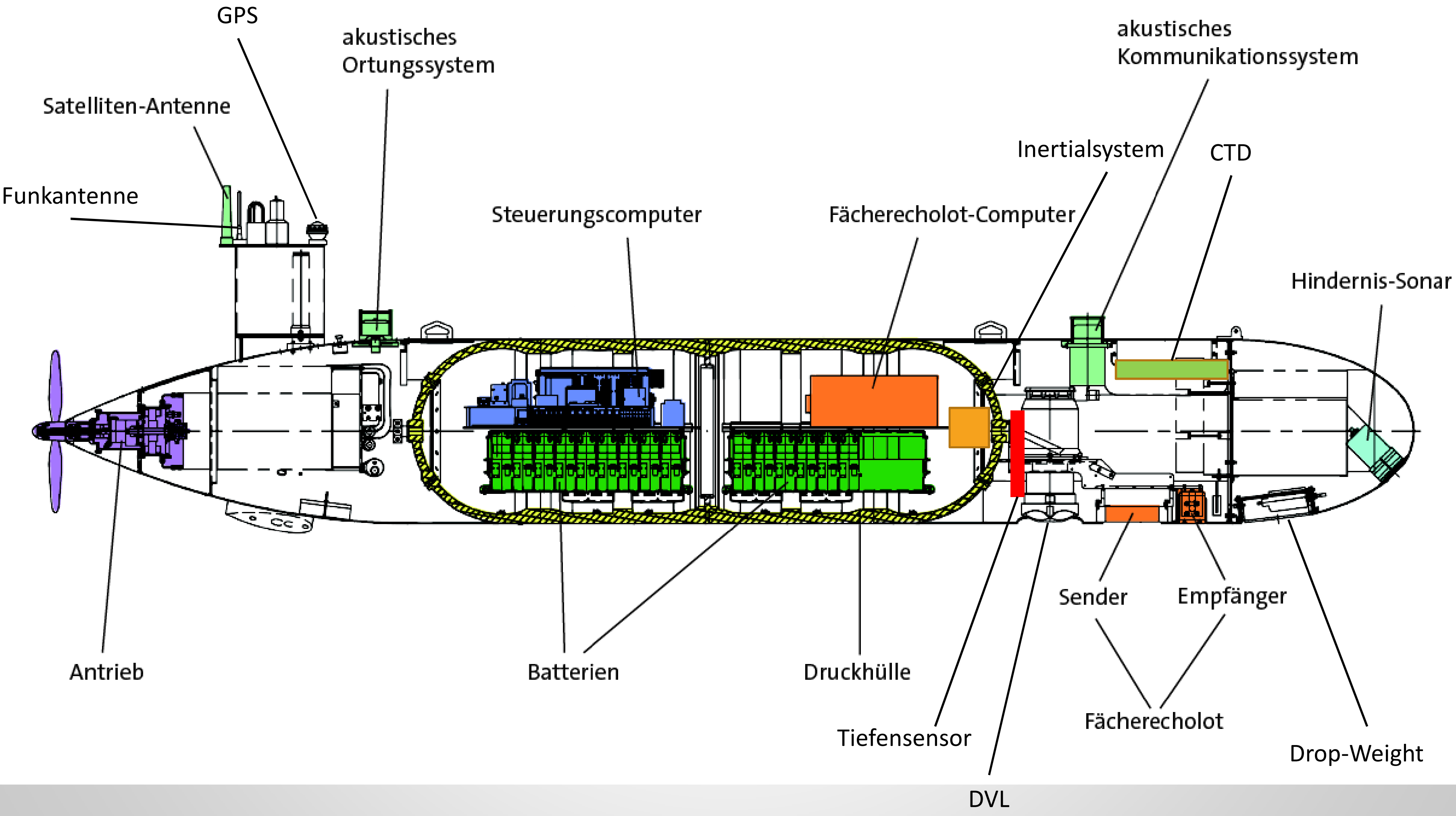




Die Lösung


MBARI
Ventana

Querschnitt



GPS

akustisches Ortungssystem

Satelliten-Antenne

Funkantenne

Steuerungscomputer

Fächerecholot-Computer

Inertialsystem

akustisches Kommunikationssystem

CTD

Hindernis-Sonar

Antrieb

Batterien

Druckhülle

Tiefensensor

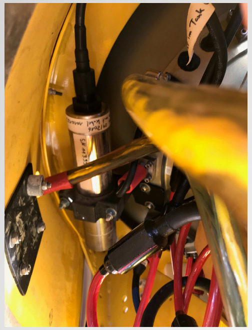
DVL

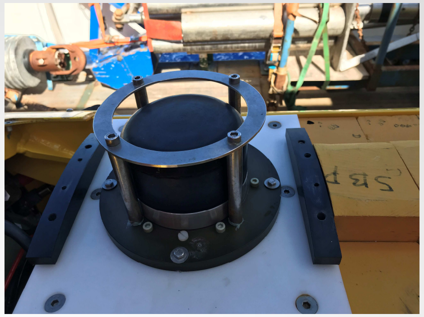
Sender

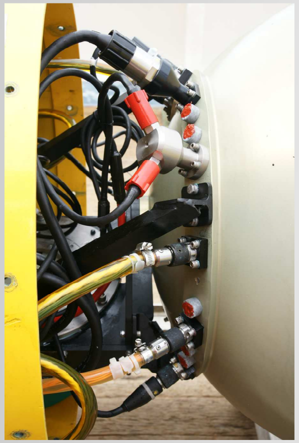
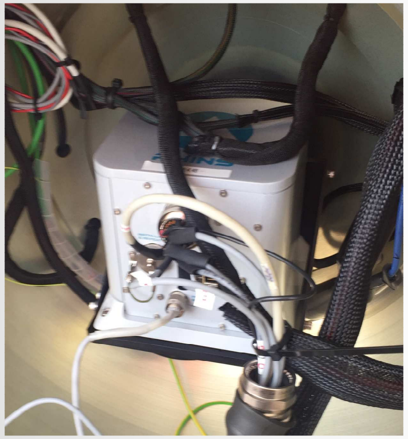
Empfänger

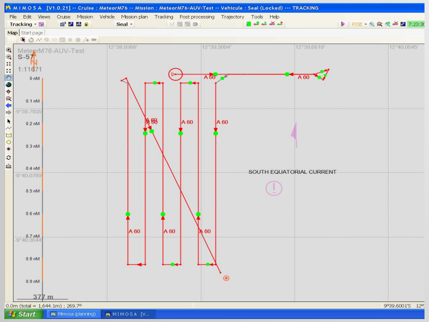
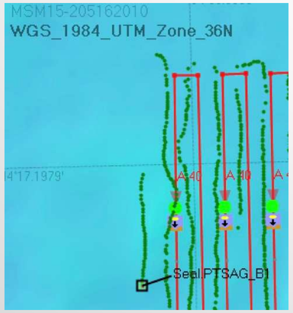
Fächerecholot

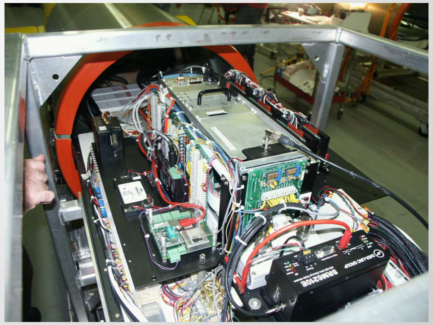
Drop-Weight






MIMOSA [V1.0.21] -- Cruise : MeteorM76 -- Mission : MeteorM76-AUV-Test -- Vehicule : Seal (Locked) --- TRACKING
File Edit Views Cruise Mission Vehicle Mission plan Tracking Post processing Trajectory Tools Help
Tracking
Seal
PISE
7:23:30
Map
Start page
MeteorM76-AUV-Test
S-57
1:11671
12°38.9368'
12°39.3094'
12°39.6819'
12°40.0545'
0 nM
0.1 nM
0.2 nM
0.3 nM
0.4 nM
0.5 nM
0.6 nM
0.7 nM
0.8 nM
0.9 nM
-9°39.7935'
-9°40.0789'
-9°40.3644'
A 60
SOUTH EQUATORIAL CURRENT
377 m
0.0m (total = 1,644.1m) ; 269.7°
9°39.6001'S
Start
Mimosa (planning)
MIMOSA [V...

MSM15-205162010
WGS_1984_UTM_Zone_36N
4°17.1979'
A 40
Seal PTSAG_B1



Ergänzend dazu „im Einsatz“ .....

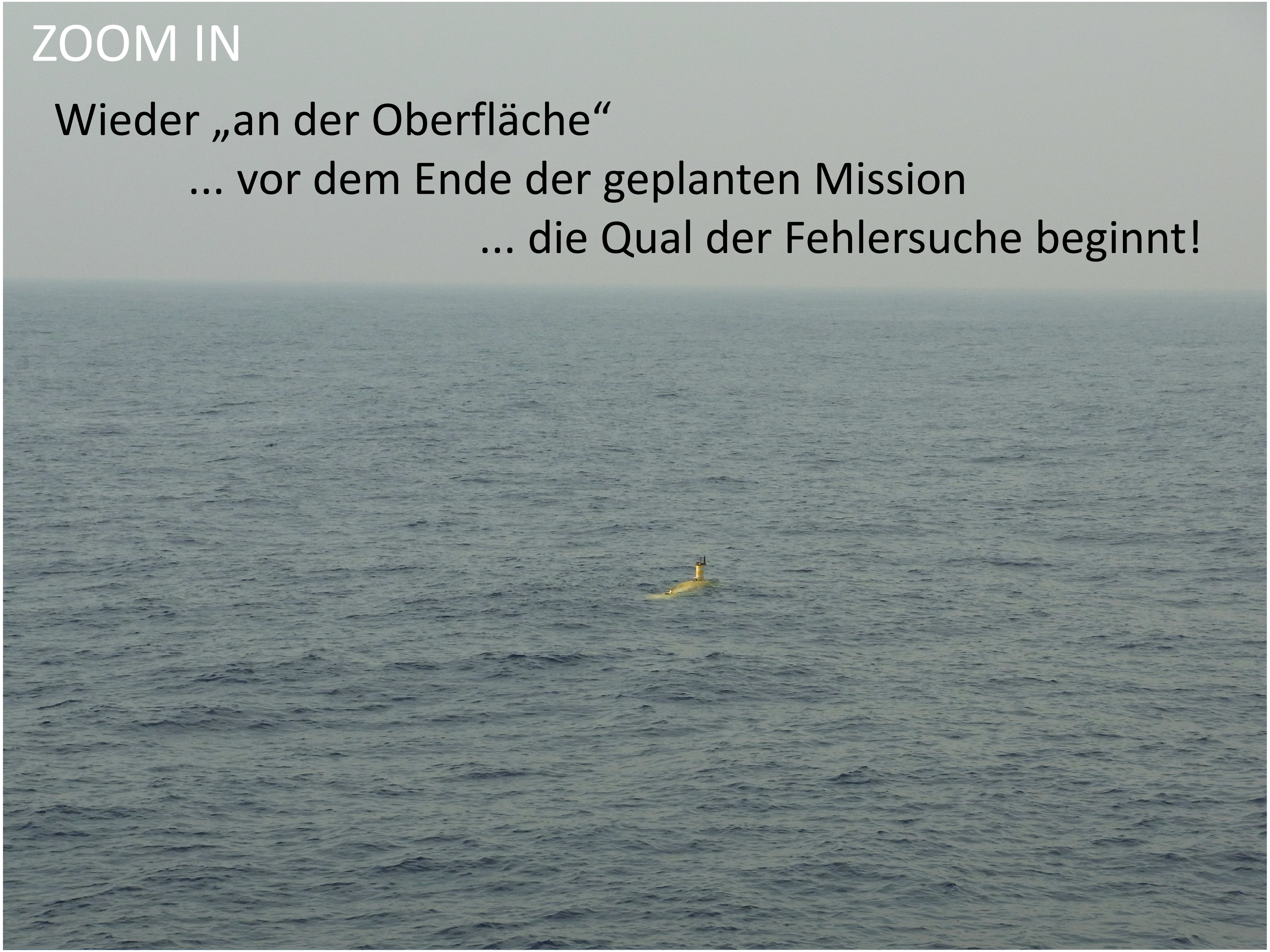
das Standard Szenario......**wenig spektakulär**

Standardfrage: .... Wann taucht ihr wieder auf?

Das ändert sich nur.....

......wenn es **unerwartet sichtbar wird**

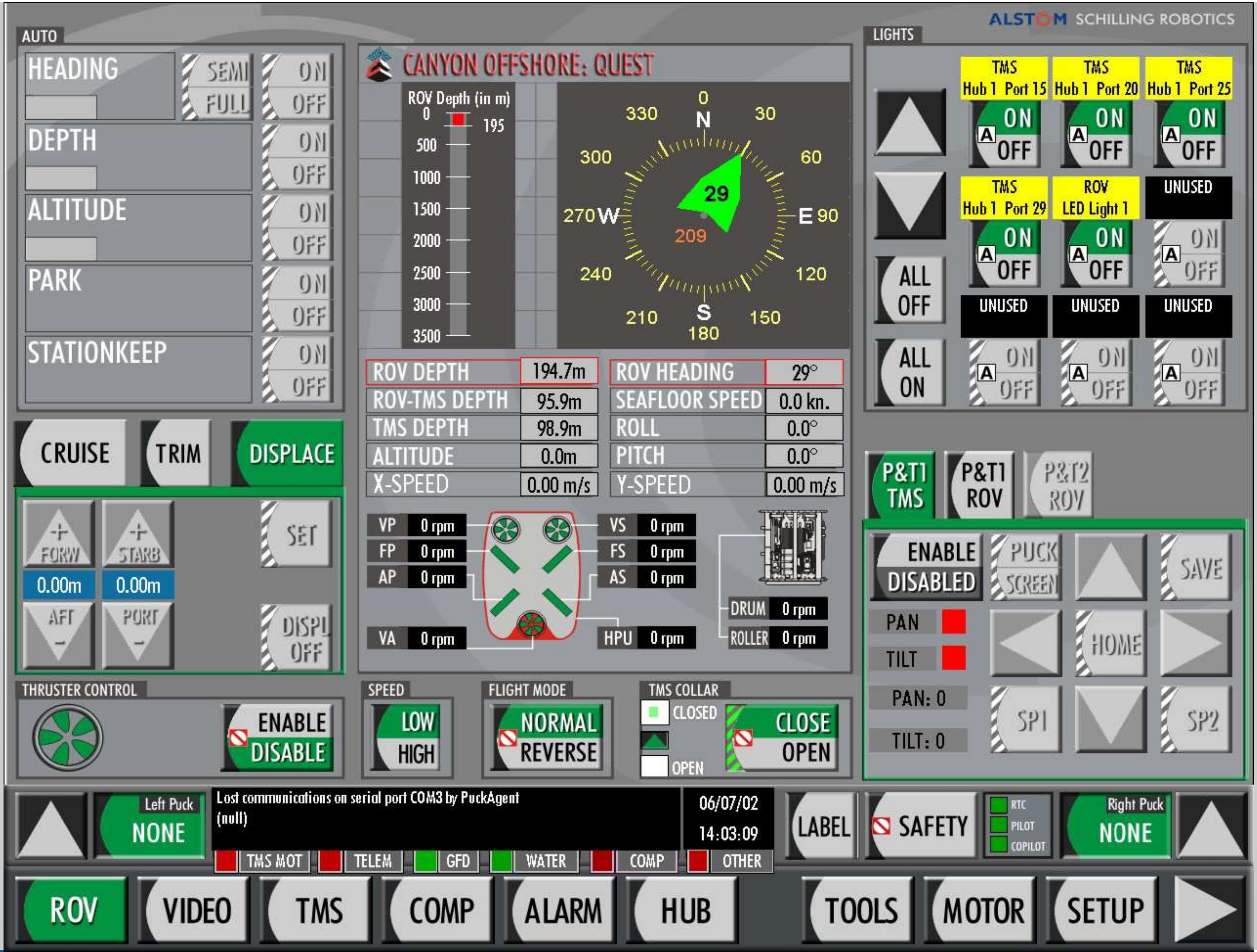
ZOOM IN



Wieder „an der Oberfläche“

... vor dem Ende der geplanten Mission

... die Qual der Fehlersuche beginnt!



ROV DEPTH 194.7m
ROV-TMS DEPTH 95.9m
TMS DEPTH 98.9m
ALTITUDE 0.0m
X-SPEED 0.00 m/s
ROV HEADING 29°
SEAFLOOR SPEED 0.0 kn.
ROLL 0.0°
PITCH 0.0°
Y-SPEED 0.00 m/s

VP 0 rpm
FP 0 rpm
AP 0 rpm
VA 0 rpm
VS 0 rpm
FS 0 rpm
AS 0 rpm
HPU 0 rpm
DRUM 0 rpm
ROLLER 0 rpm

PAN: 0
TILT: 0

```
Lost communications on serial port COM3 by PuckAgent
(null)
```

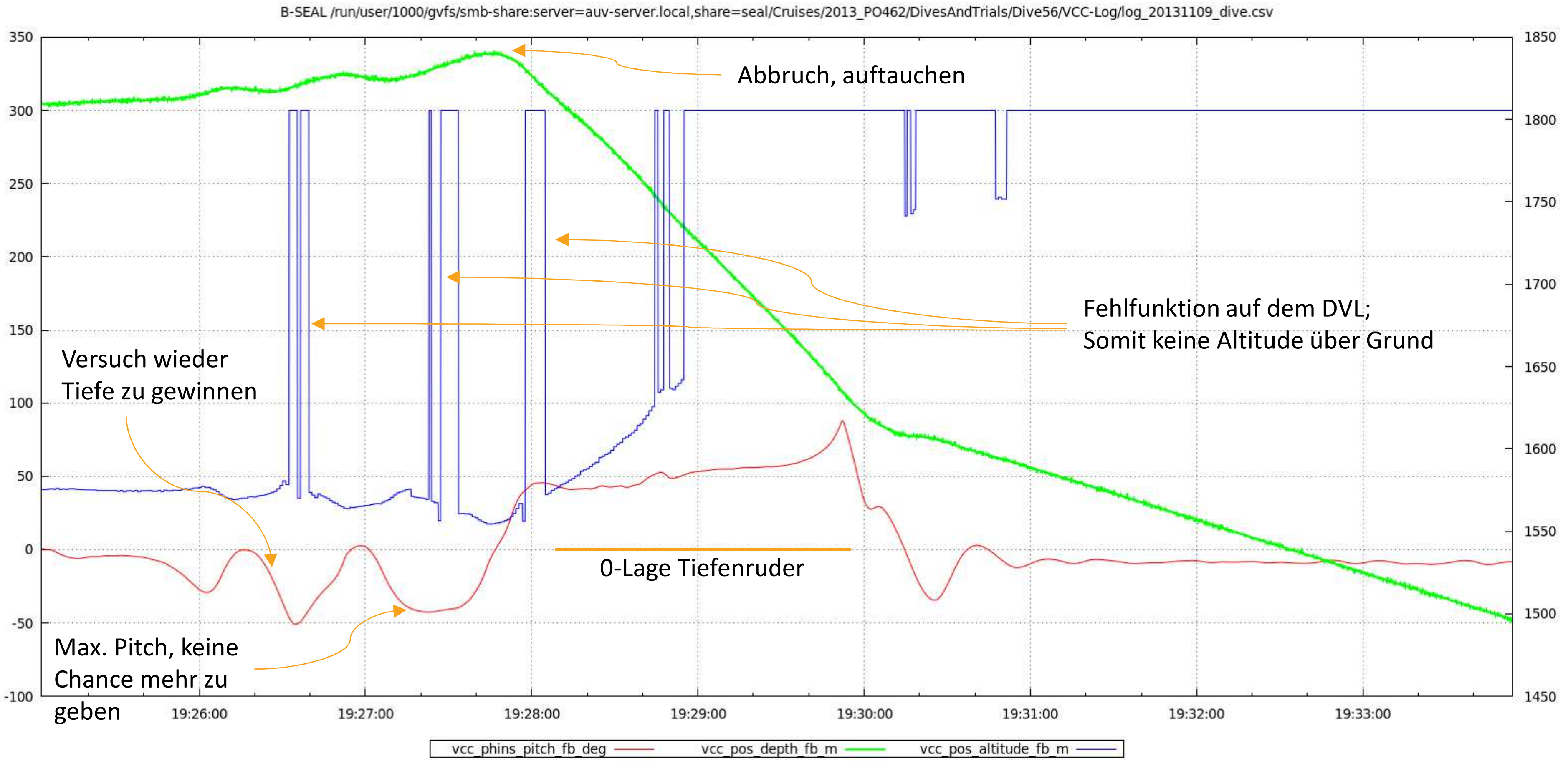
06/07/02
14:03:09

ALSTOM SCHILLING ROBOTICS
CANYON OFFSHORE: QUEST
AUTO
HEADING
SEMI
FULL
ON
OFF
DEPTH
ALTITUDE
PARK
STATIONKEEP
CRUISE
TRIM
DISPLACE
FORW
STARB
0.00m
0.00m
AFT
PORT
SET
DISPL OFF
THRUSTER CONTROL
ENABLE
DISABLE
ROV Depth (in m)
0
195
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
0
N
30
60
E 90
120
150
S
180
210
240
270 W
300
330
29
209
SPEED
LOW
HIGH
FLIGHT MODE
NORMAL
REVERSE
TMS COLLAR
CLOSED
OPEN
CLOSE
OPEN
LIGHTS
ALL OFF
ALL ON
TMS Hub 1 Port 15
TMS Hub 1 Port 20
TMS Hub 1 Port 25
TMS Hub 1 Port 29
ROV LED Light 1
UNUSED
A
ON
OFF
P&T1 TMS
P&T1 ROV
P&T2 ROV
ENABLE
DISABLED
PUCK SCREEN
SAVE
PAN
TILT
HOME
SP1
SP2
Left Puck
NONE
TMS MOT
TELEM
GFD
WATER
COMP
OTHER
LABEL
SAFETY
RTC
PILOT
COPILOT
Right Puck
NONE
ROV
VIDEO
TMS
COMP
ALARM
HUB
TOOLS
MOTOR
SETUP

MO1

Die Fehlersuche auf dem AUV

...Post-Dive, Offline, Log-Files



Abbruch, auftauchen

Fehlfunktion auf dem DVL;
Somit keine Altitude über Grund

Versuch wieder
Tiefe zu gewinnen

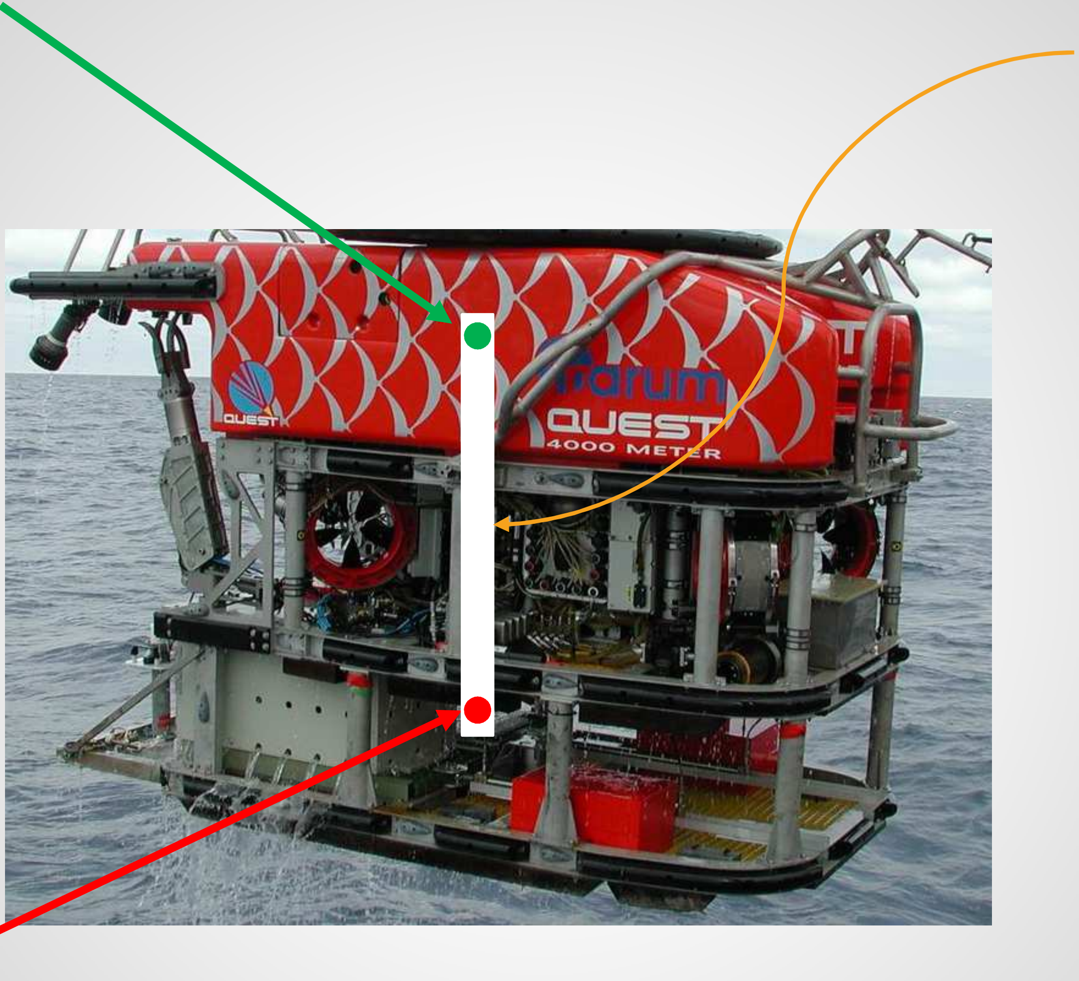
0-Lage Tiefenruder

Max. Pitch, keine
Chance mehr zu
geben

Folie 20

MO1 Microsoft Office-Anwender; 08.06.2018

CM/CB Verhältnis (ROV, stabil)


marum
QUEST
4000 METER

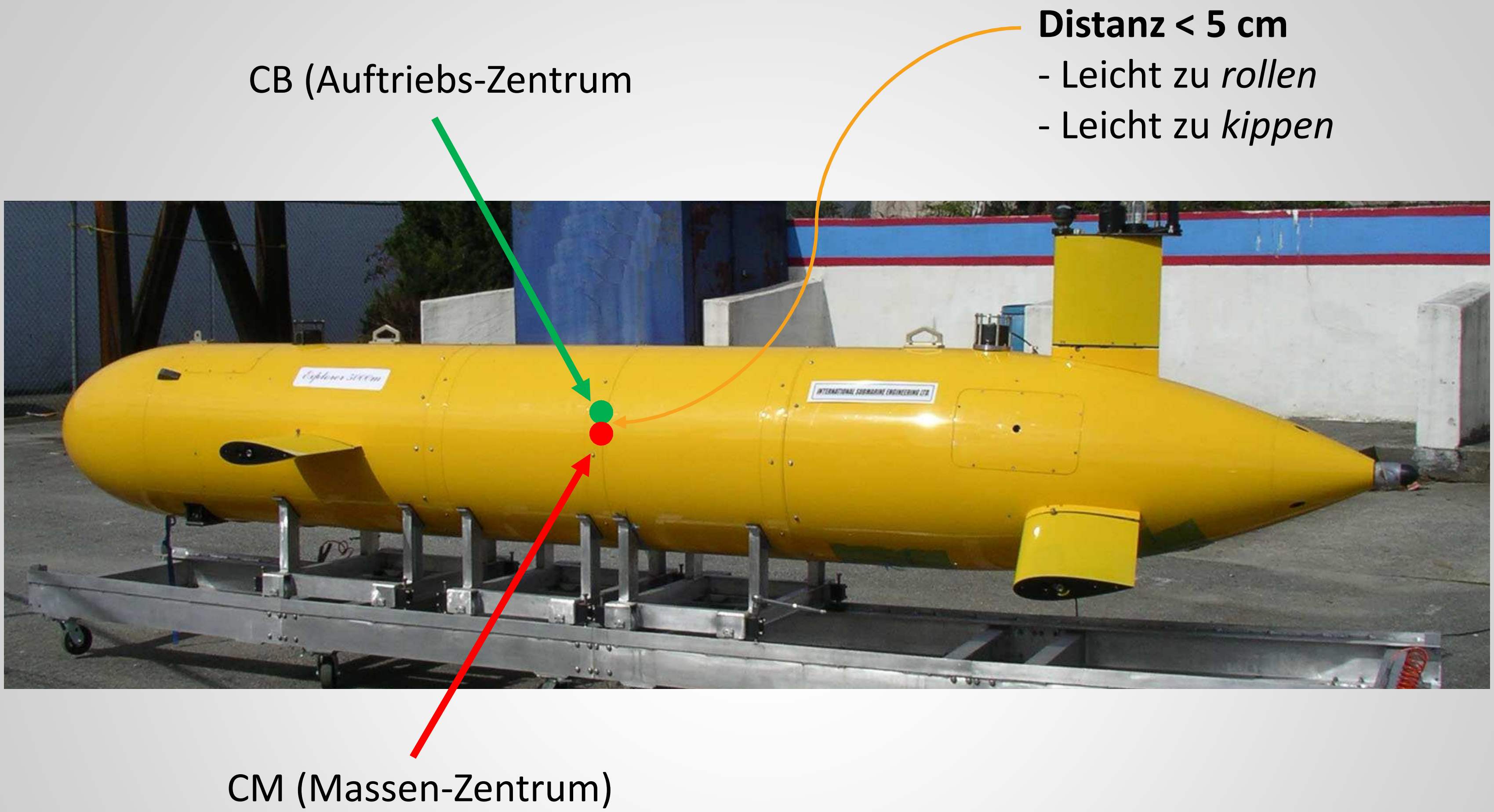
CB (Auftriebs-Zentrum)

Distanz > 1 m

- Minimum *roll*
- Minimum *pitch*

CM (Massen-Zentrum)

CM/CB Verhältnis (AUV, labil)



Explorer 5000m
INTERNATIONAL SUBMARINE ENGINEERING LTD.

CB (Auftriebs-Zentrum

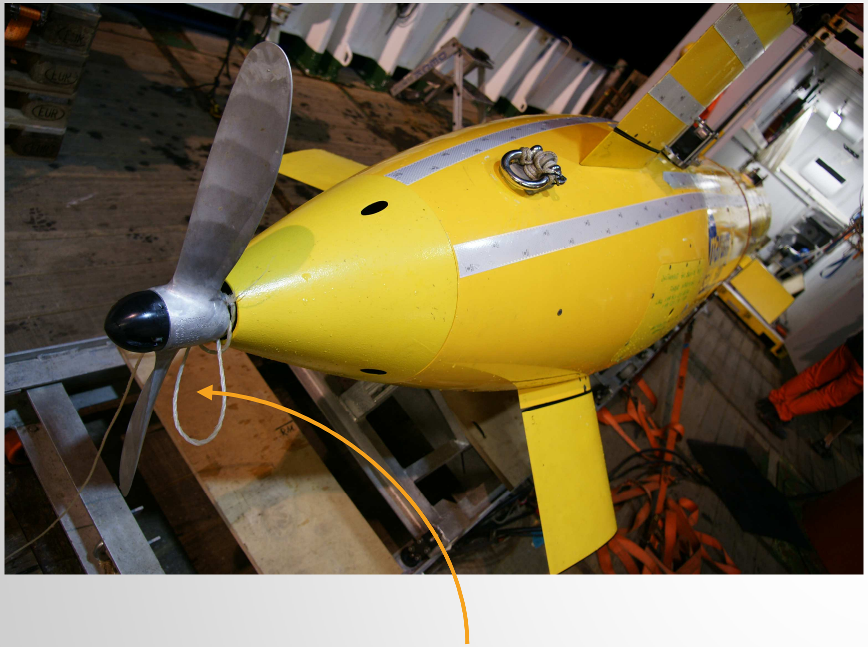
Distanz < 5 cm

- Leicht zu *rollen*
- Leicht zu *kippen*

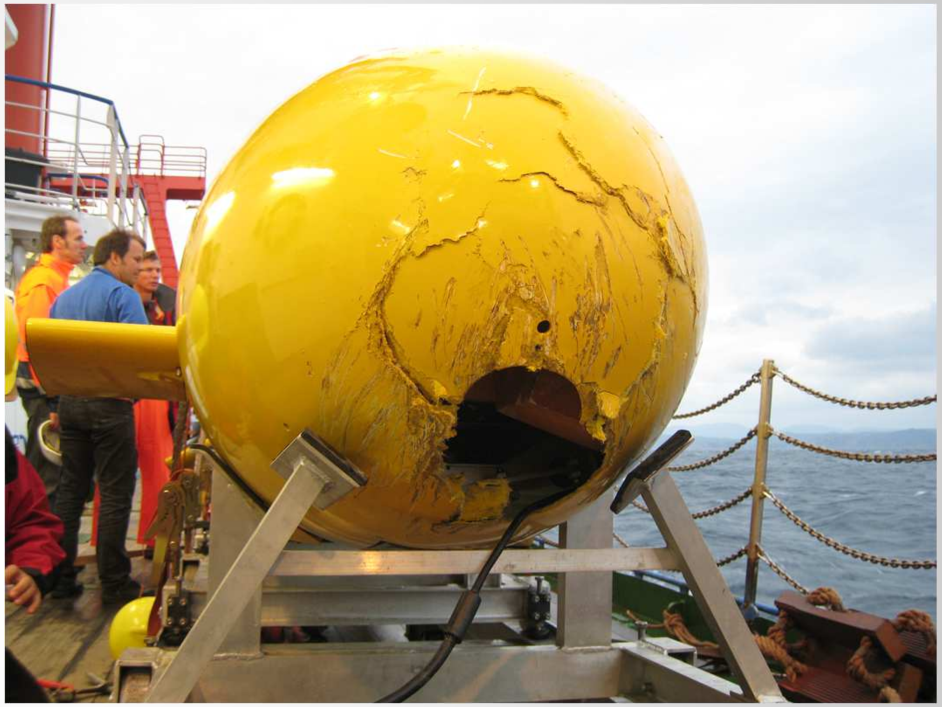
CM (Massen-Zentrum)

VLC- dive

Gefahren für die Fahrzeuge

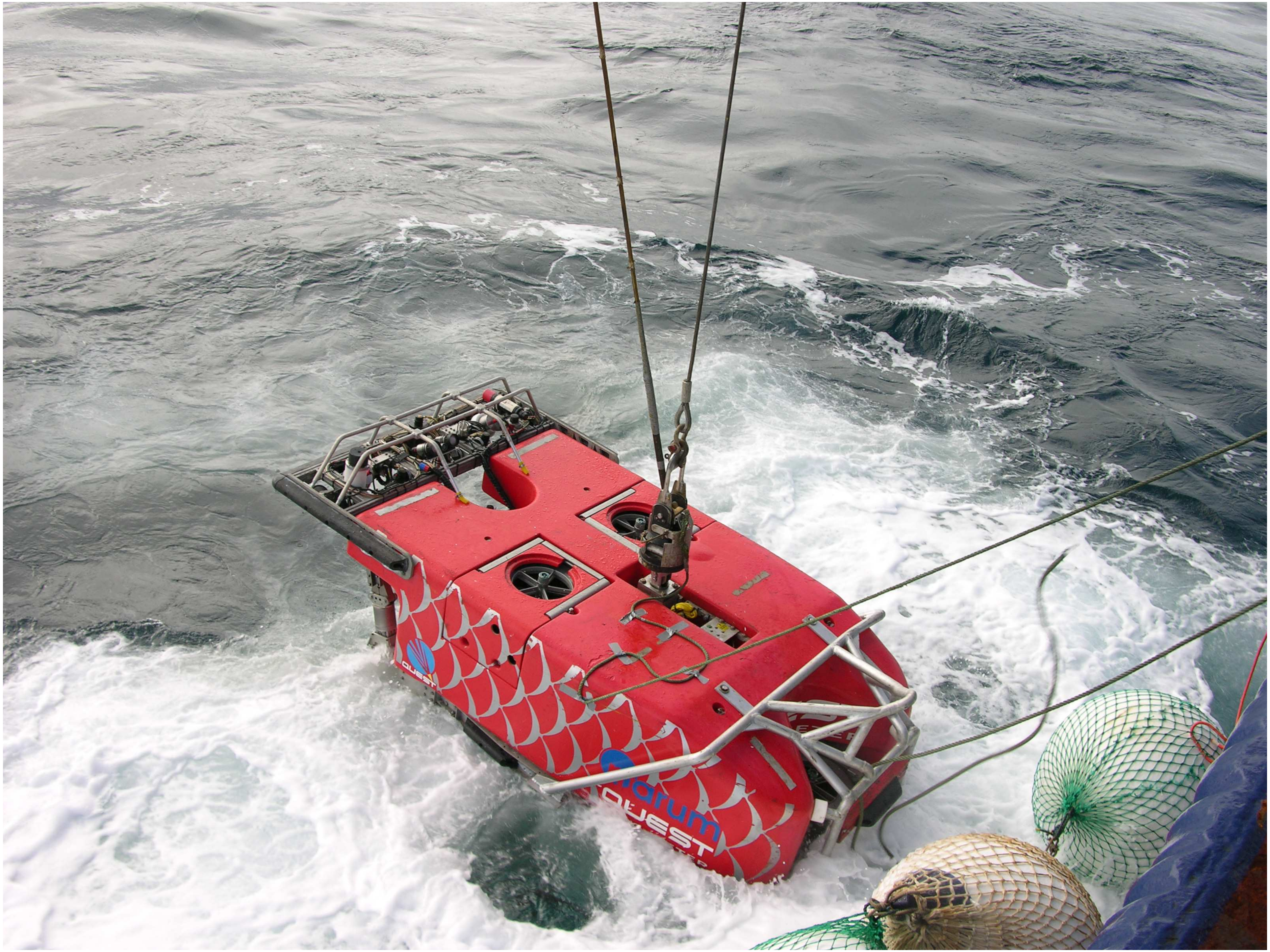


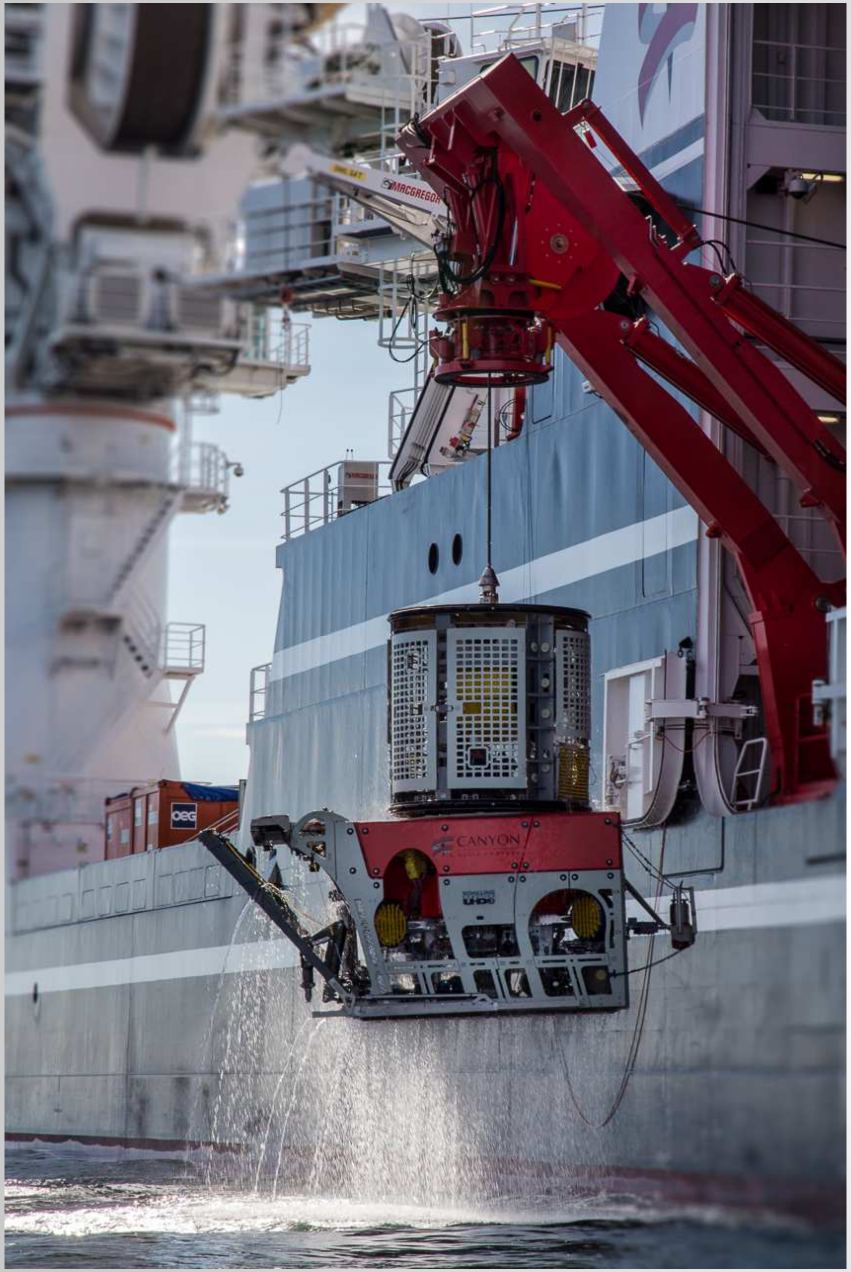
Fischerleinen



Kollision unter Wasser

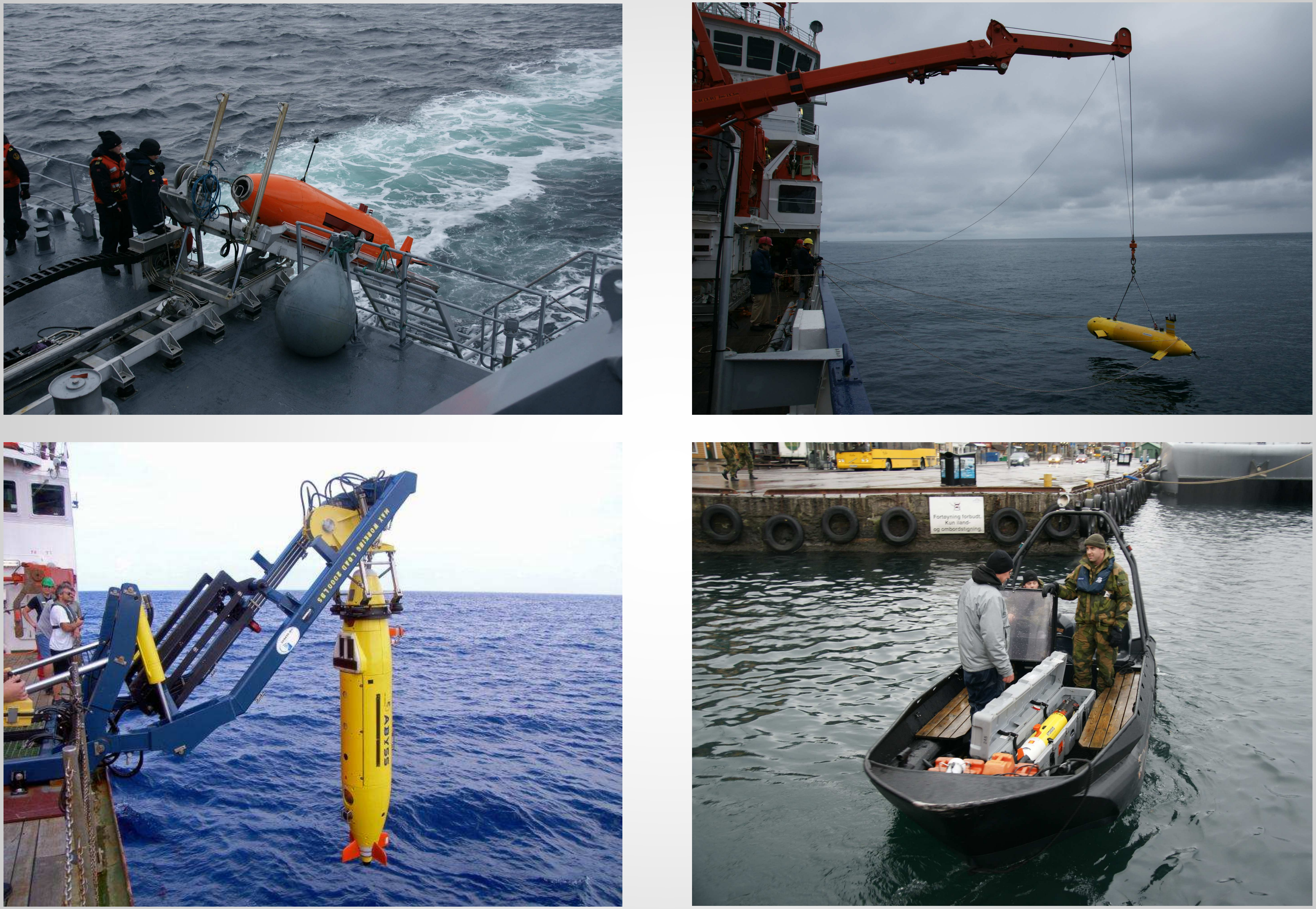
Nr. 1 Risiko AUSSETZEN und EINHOLEN


QUEST
marum
QUEST

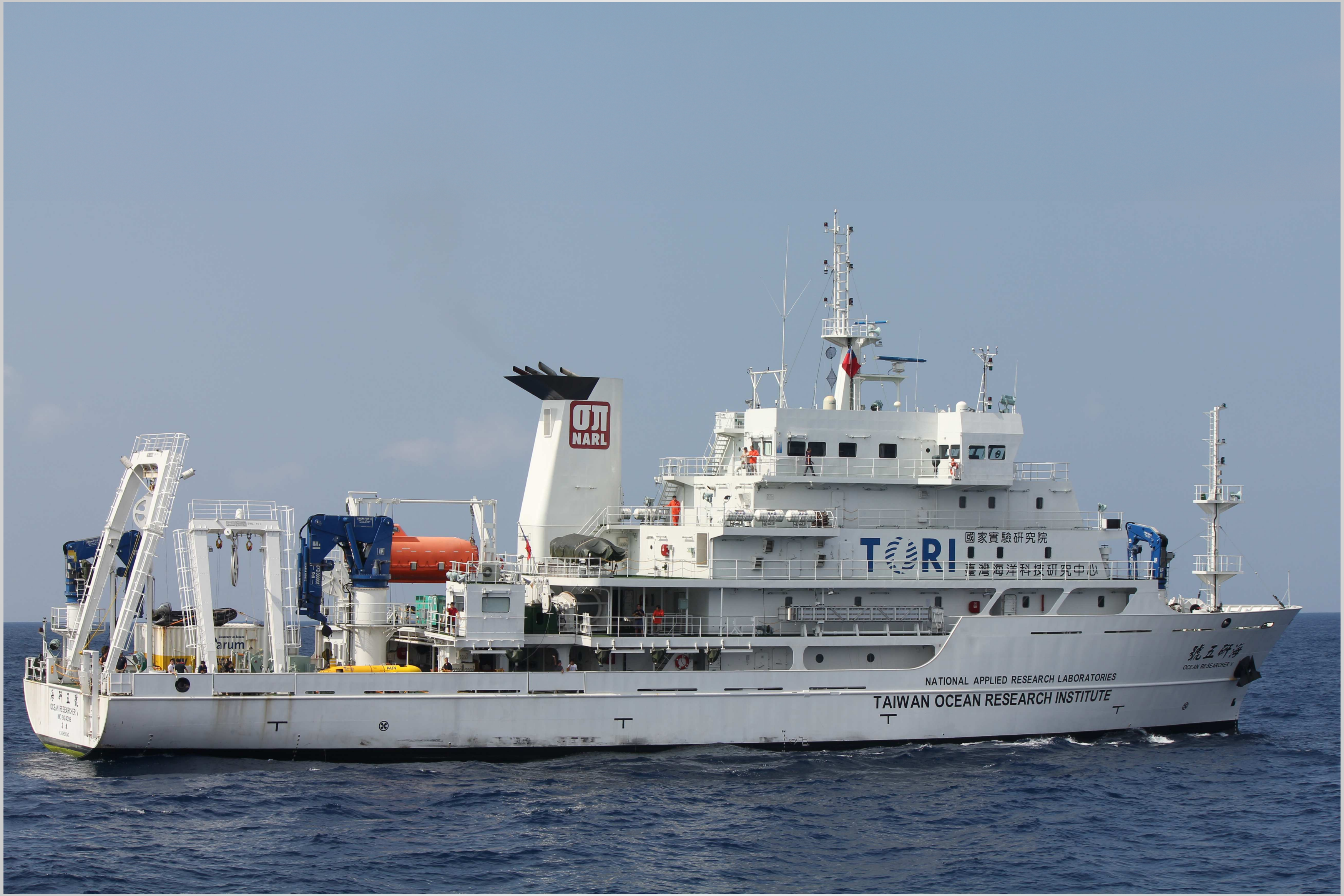

MACGREGOR
CANYON
UHD

SMD

Launch & Recovery Systeme

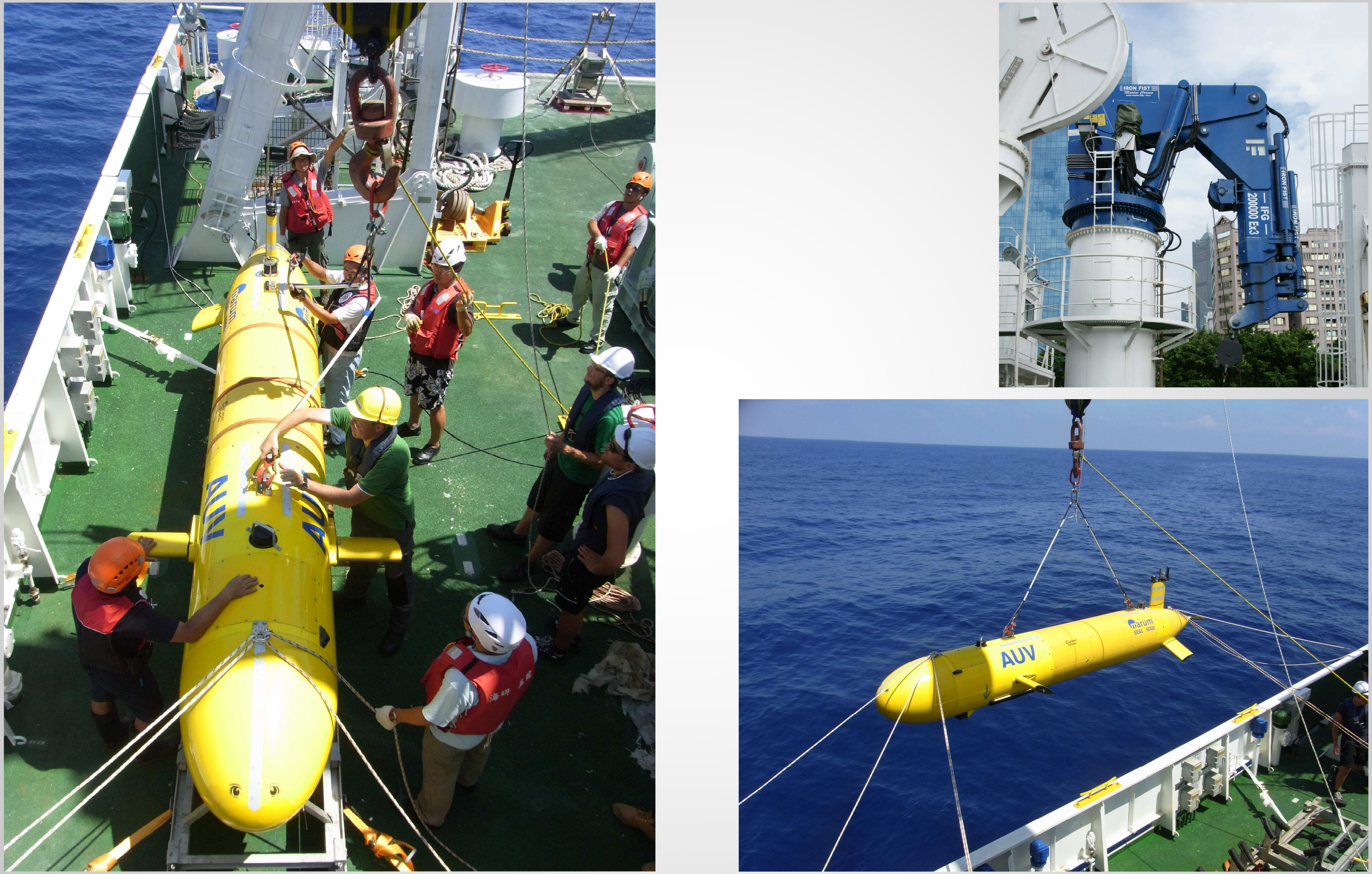


Schiffsdesign (*neu* nicht zwingend *optimal*)



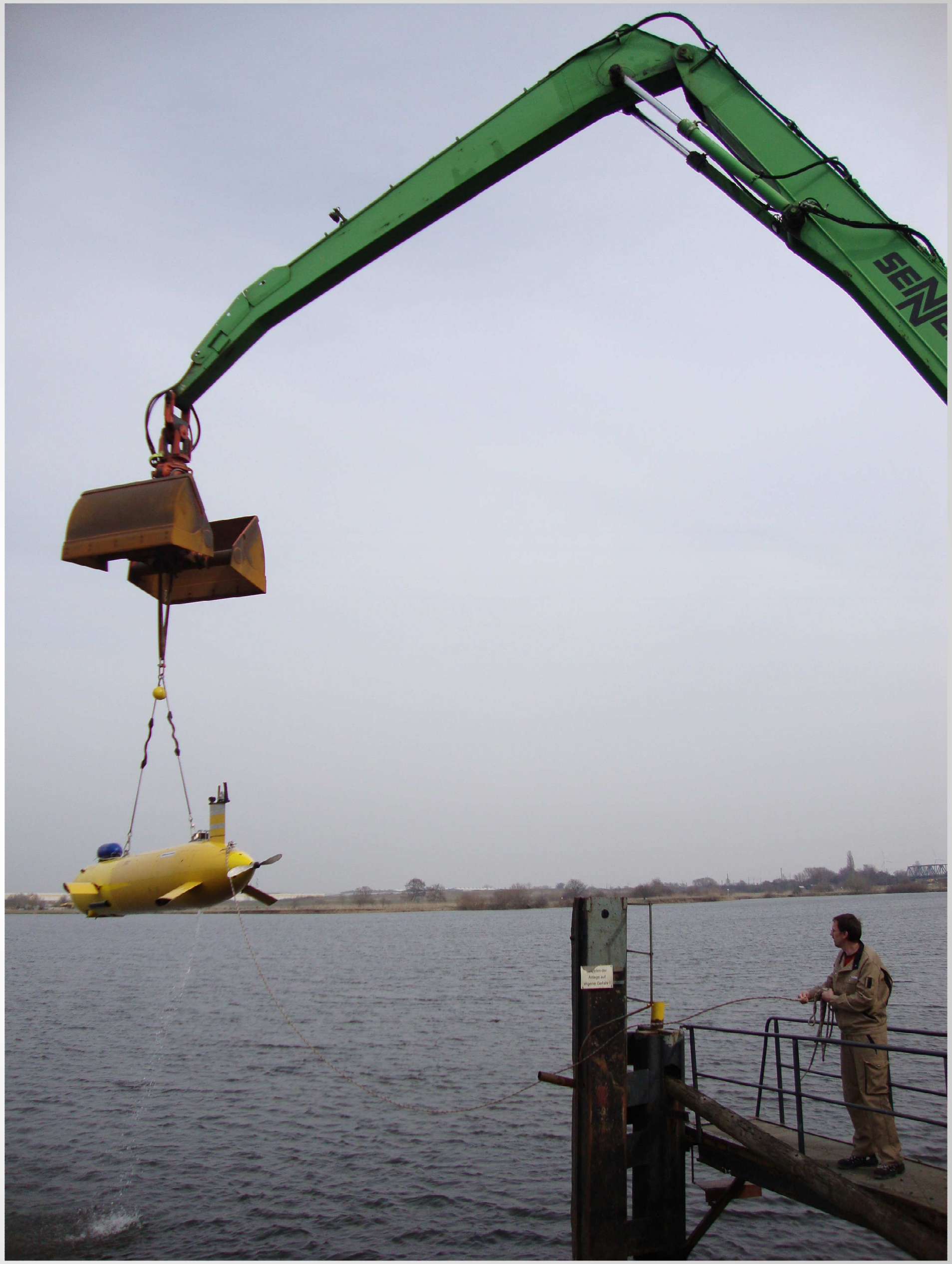
NARL
TORI
國家實驗研究院
臺灣海洋科技研究中心
NATIONAL APPLIED RESEARCH LABORATORIES
TAIWAN OCEAN RESEARCH INSTITUTE
海研五號
OCEAN RESEARCHER V
marum
AUV

Decks-Besatzung (Training, Erfahrung)

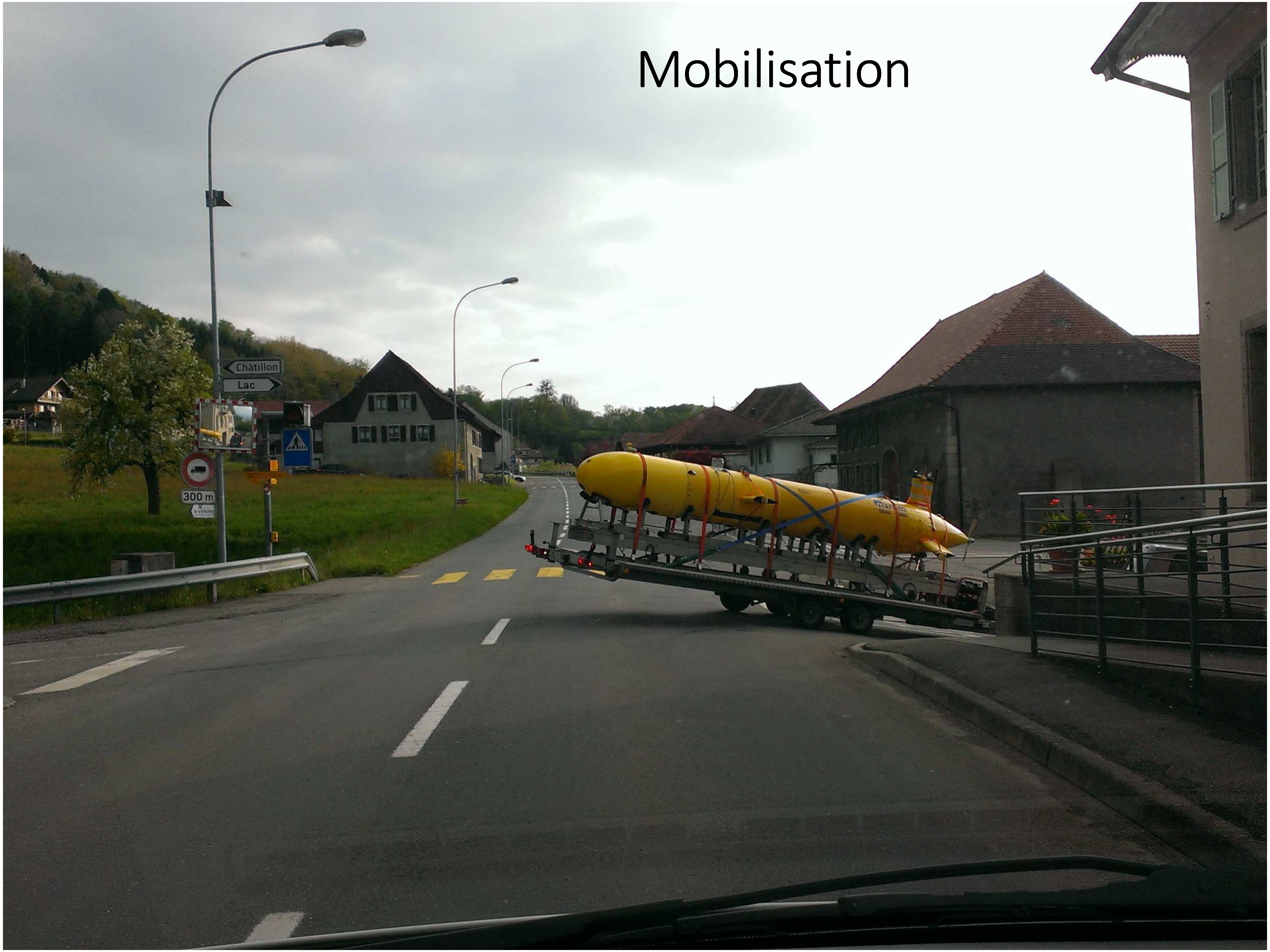

AUV
AUV
marum
SEAL 3000
IRON FIST
IFG 20000 Ex3

Einsatz-Szenarien

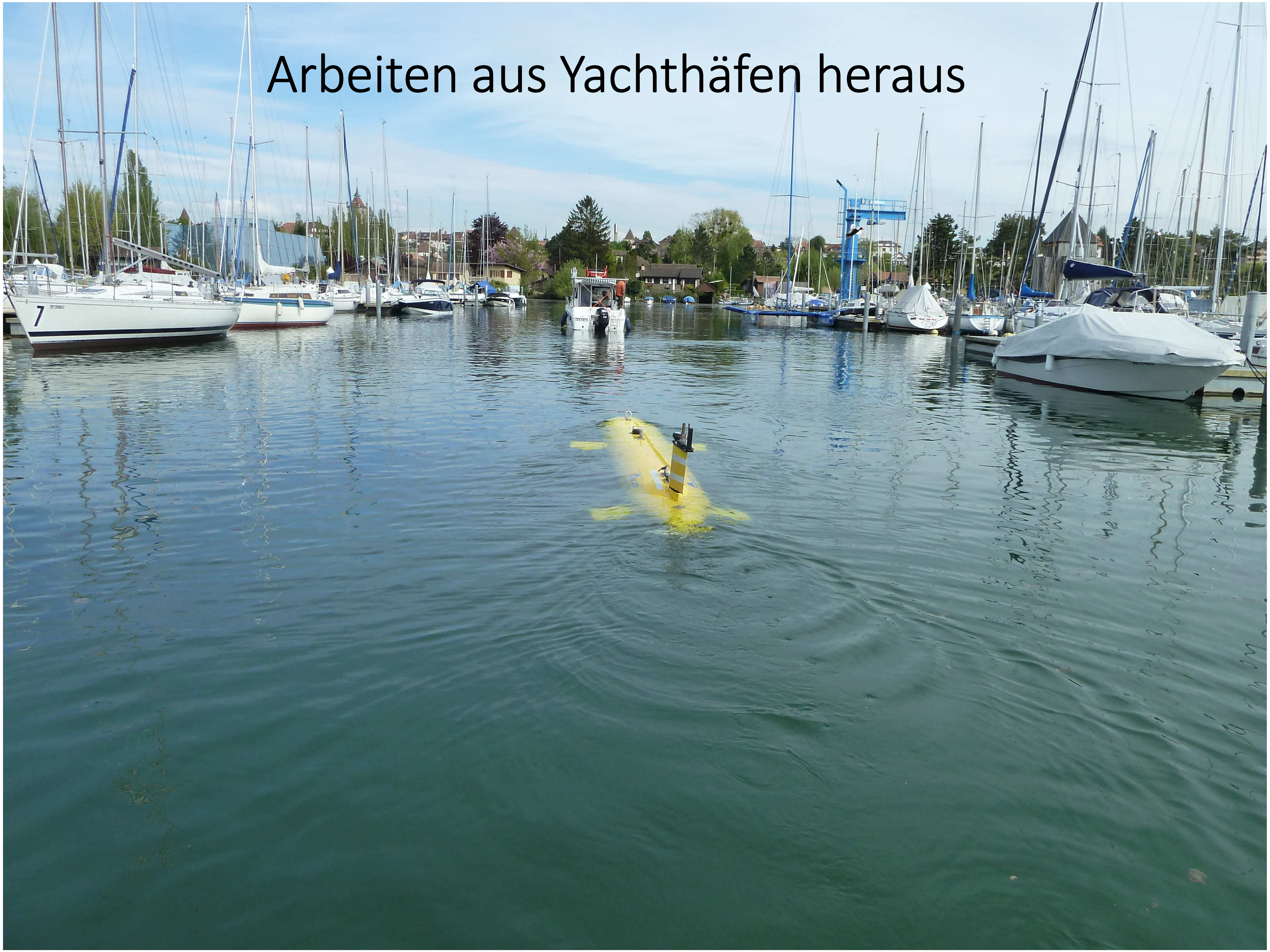
SENNEBOGEN



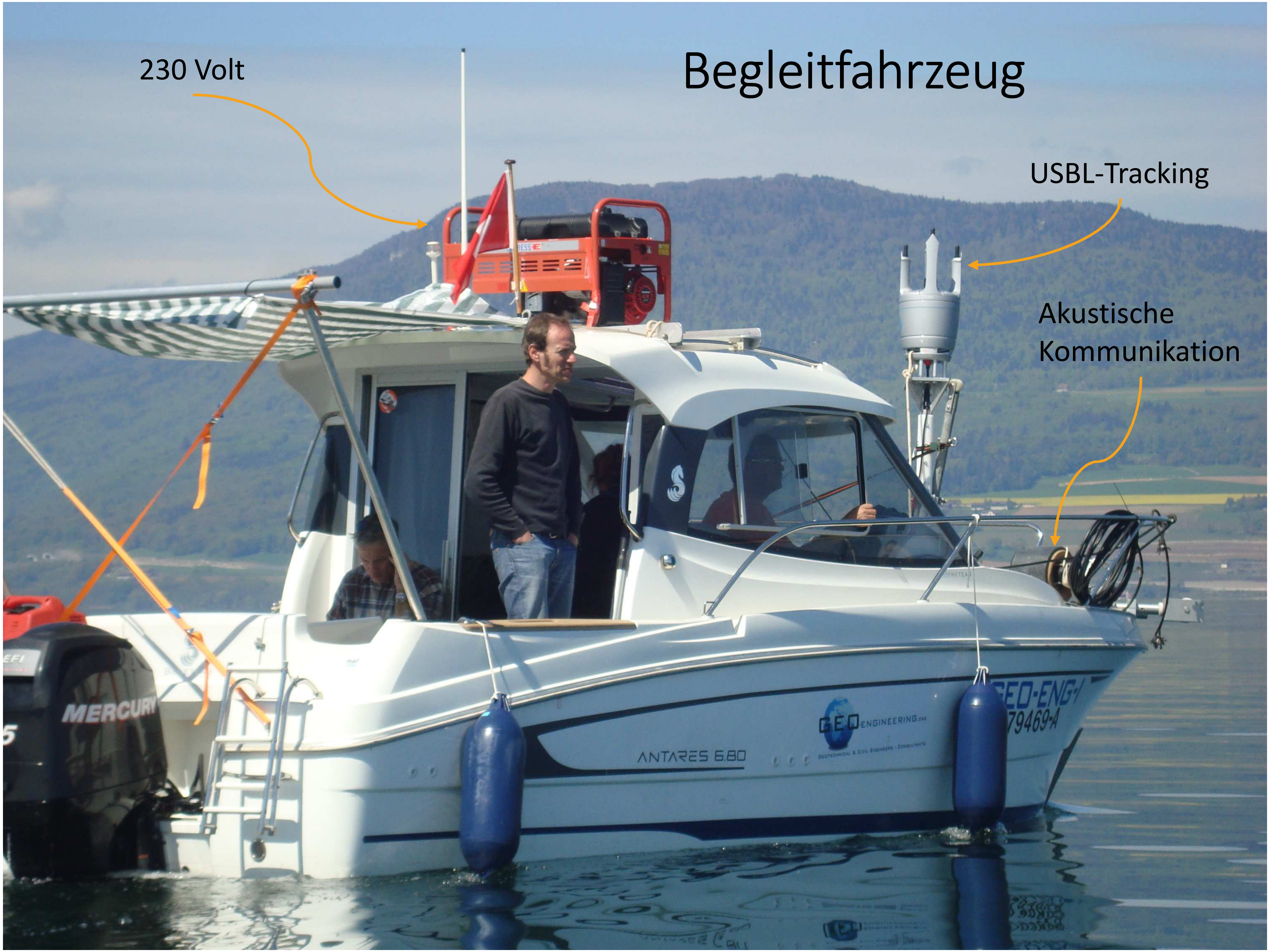
Mobilisation


Châtillon
Lac
300 m

Arbeiten aus Yachthäfen heraus



Begleitfahrzeug

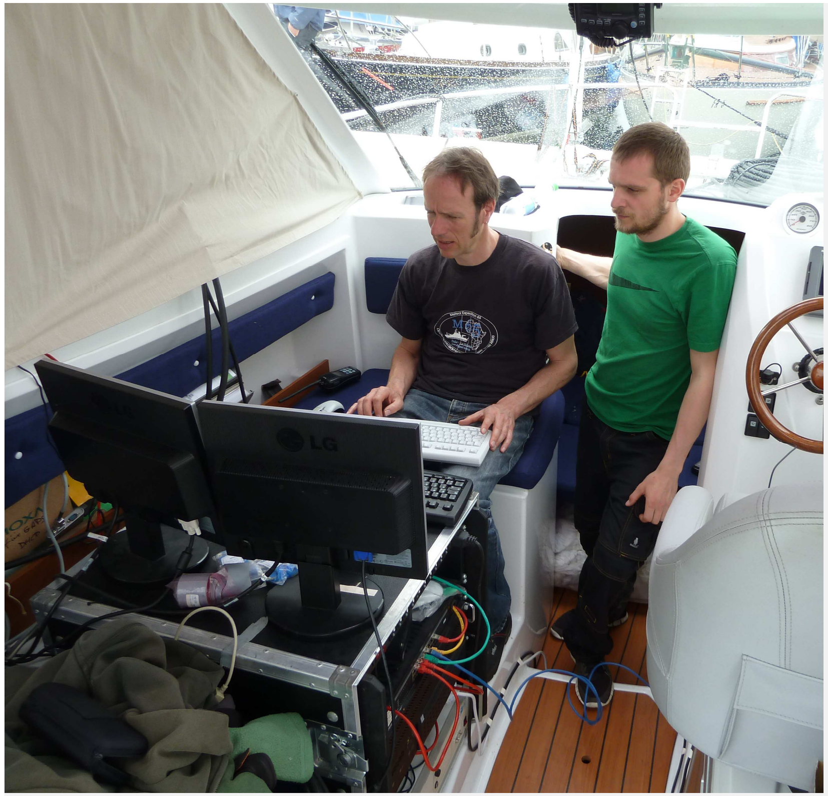


MERCURY
ANTARES 6.80
GEO ENGINEERING
GEO-ENG-1
79469-A

230 Volt

USBL-Tracking

Akustische Kommunikation

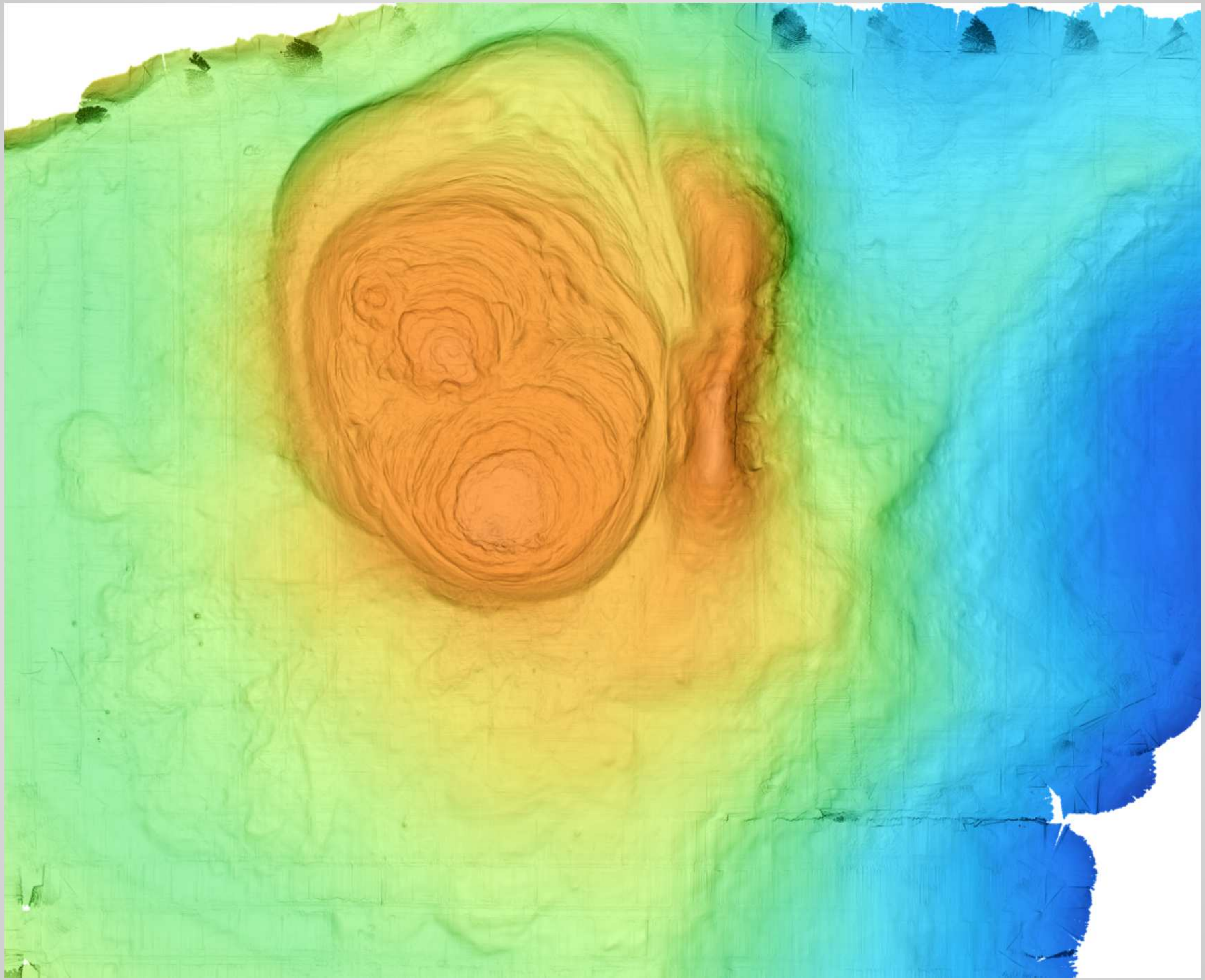

LG

FR92504

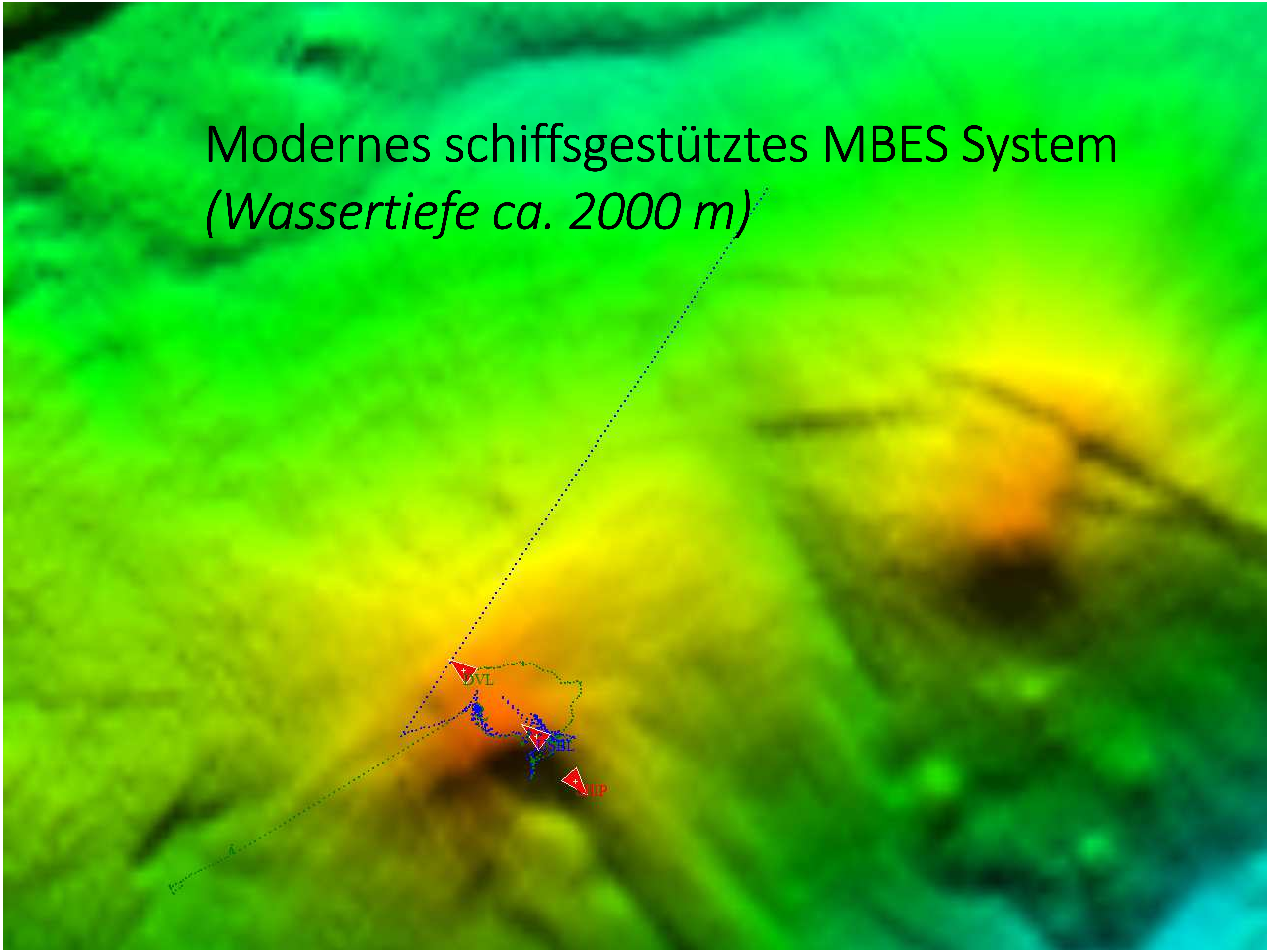
Begegnungen

Resümee

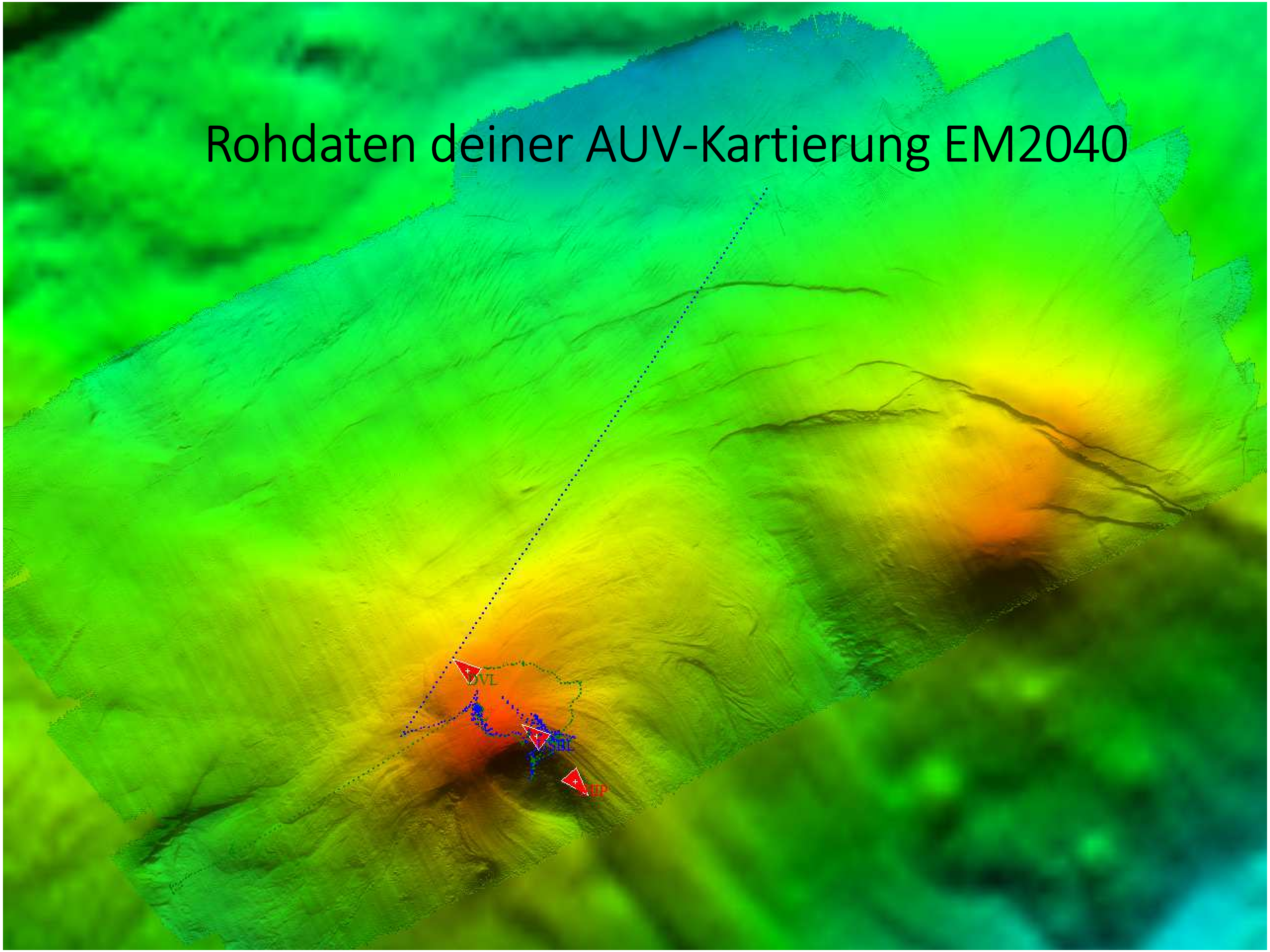
Wenn die Rahmenbedingungen stimmen, dann rechtfertigen die Ergebnisse den Aufwand!

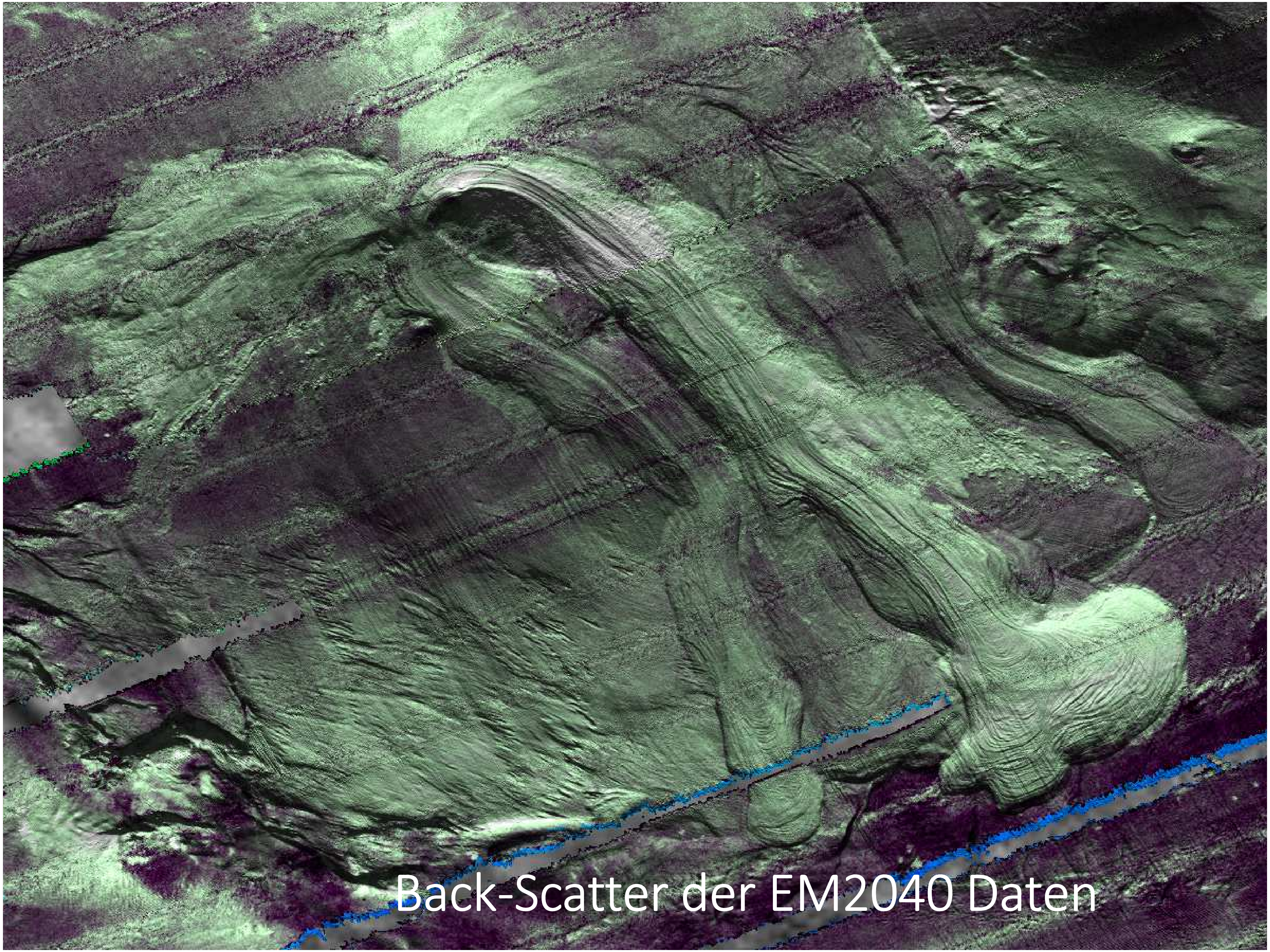


Modernes schiffsgestütztes MBES System
(Wassertiefe ca. 2000 m)


DVL
SBL
SHIP

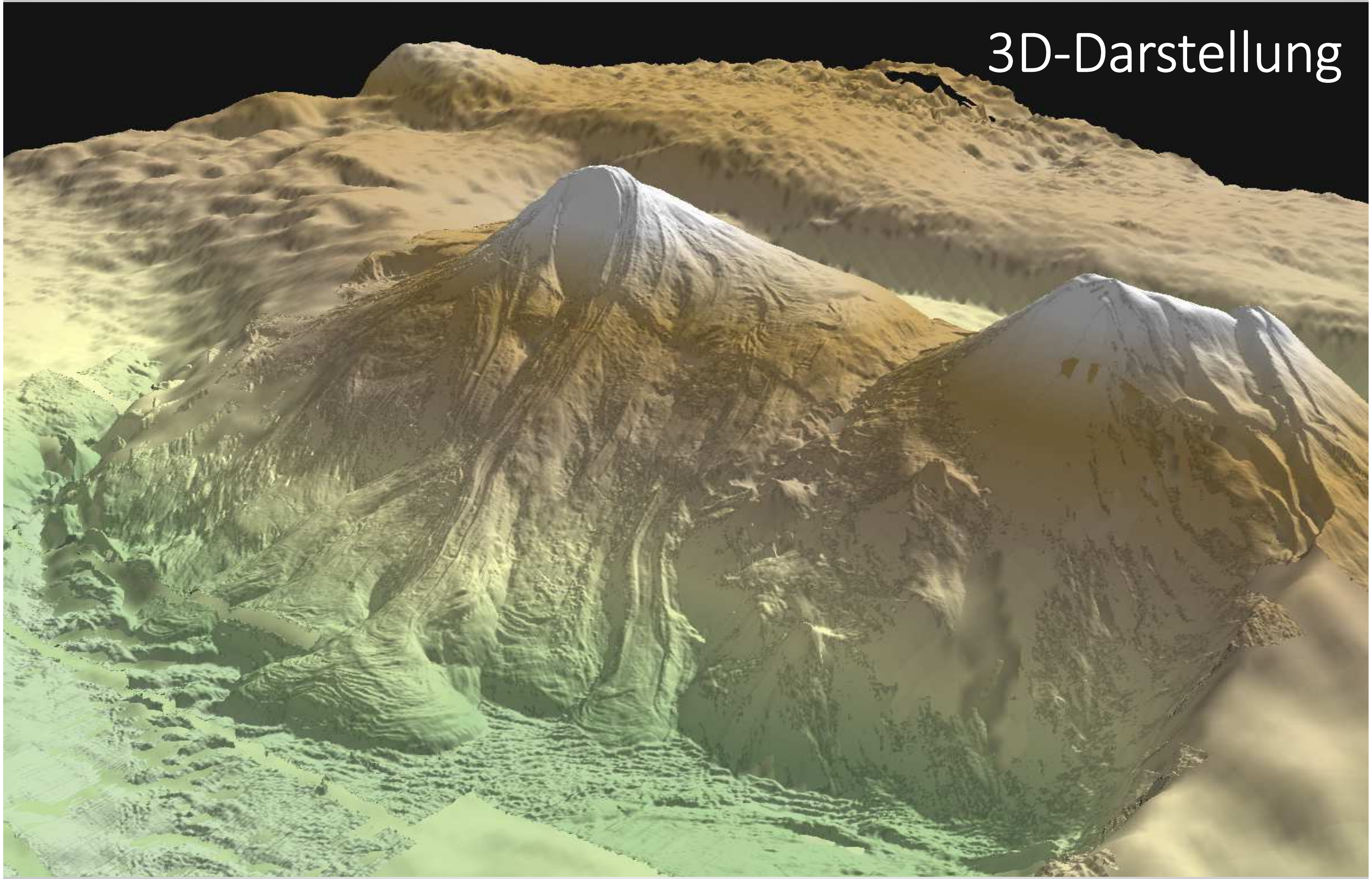
Rohdaten deiner AUV-Kartierung EM2040





Back-Scatter der EM2040 Daten

3D-Darstellung



marum
NO TUG
METEOR
HAMBURG
METEOR
HAMBURG

Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit

.. *Fragen?*