

EU-Workshop on Best Practices on Mining Policies and Technologies

"Equipment for environmental assessment during the exploration phase and monitoring the exploitation of marine mineral resources in the deep sea".

Dr. Gerd SCHRIEVER

OKTOPUS GmbH and BIOLAB Research Institute

**Hohenwestedt
Germany**

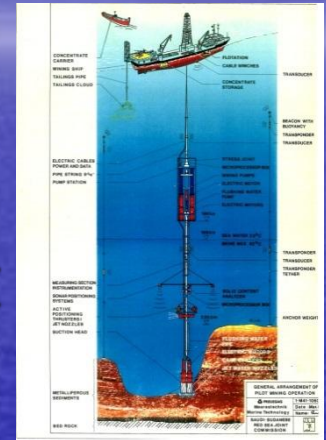


EU-Workshop on Best Practices on Mining Policies and Technologies

International Environmental Studies for future Deep-Sea Mineral Mining

1977 – 1981

MESEDA Red Sea
(Saudi Arabia/Sudan/Germany)
Metalliferous Sediments Atlantis II



1978 / 1983

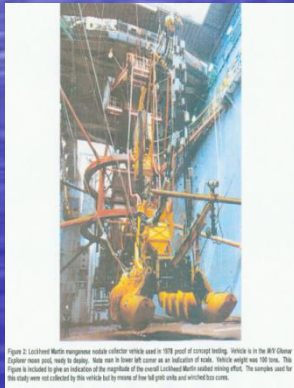


Figure 2 Lockheed Martin deep-sea mining collector vehicle used in 1978 proof of concept testing. Vehicle is in the Navy Center Explorer mine pond, ready for deployment. Main man in lower left corner as an indication of scale. Vehicle weight was 100 tons. This figure is included to give an indication of the magnitude of the world Lockheed Martin collector mining effort. The samples used for this study were not collected by this vehicle but by means of low bid grab units and winched box corers.

DOMES North-East Pacific
(USA)
Dep Ocean Mining Environmental Studies



EU-Workshop on Best Practices on Mining Policies and Technologies

Deep-sea mining visions from the early 1980ies



Im Vordergrund kommerzieller Interessen stehen heute Techniken zur Bergung von Manganknollen, die in beträchtlicher Anzahl auf riesigen, unterseeischen Tiefsee-Ebenen lagern.

Verschiedene Techniken zur Aufnahme der Knollen sind konstruiert und Ende der siebziger Jahre erfolgreich erprobt worden. Die Entwicklung einer ersten Generation von Kollektorsystemen mit sechs Komponenten zeichnet sich ab:

- Ein Trägerfahrzeug bewegt sich, geschleppt von einem Förderschiff oder mit Eigenantrieb über den Meeresgrund.
- Ein Kollektor an seiner Stirnseite dient zum Aufsammeln der Manganknollen.
- Ein Förderstrang (Rohr-, Schlauch- oder Einlegesystem) transportiert die Knollen kontinuierlich auf die Förderplattform.
- Eine Schlauchverbindung überführt sie auf
- ein Transportschiff.
- Ein Fallrohr leitet mitgefordertes Wasser, Sediment und Knollenabrieb sowie das gesamte Abwasser der Förderplattform und der Transportschiffe in den Ozean.
- Das Fördersystem sollte von Ingenieuren so konstruiert werden, daß die Beeinflussung der Umwelt möglichst gering ist. Dennoch werden nachteilige Folgen für den Lebensraum Tiefsee unvermeidbar sein:
- das etwa 15 Meter breite Trägerfahrzeug komprimiert und zerstört den vielfältig besiedelten Meeresboden.
- Schlamm wird aufgewirbelt, der den belebten Boden nach dem Absinken mit einer Sedimentschicht bedeckt.

Oben: Methoden zum Erzabbau am Meeresboden. Links: System zum Aufsammeln von Manganknollen. Rechts: System zum Aufsaugen von Erzschlamm

Unten: Bohrschiff SEDCO 445 während des Tests zur Gewinnung von Erzschlamm im Roten Meer 1979



EDCO 445 zur Gewinnung im R



● Ein Teil der Schlammwolke bleibt längere Zeit im bodennahen Wasserkörper erhalten und verdriftet mit den Strömungen.

Rec
zeu
wol

● Ein Teil der Schlammwolke bleibt längere Zeit im bodennahen Wasserkörper erhalten und verdriftet mit den Strömungen.

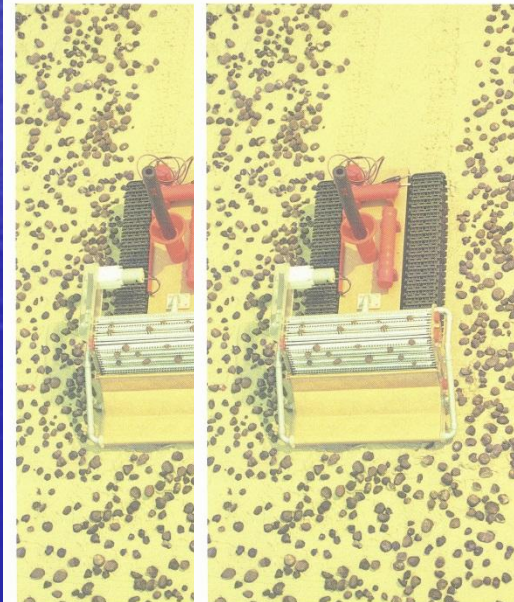
Rechts: hinter dem Kollektorfahrzeug entsteht eine Sedimentwolke

● In mittleren Wasserelien entstehen Sedimentwolken durch die Rückleitung von Abbaurückständen und Abwässern.

● In mittleren Wasserelien entstehen Sedimentwolken durch die Rückleitung von Abbaurückständen und Abwässern.

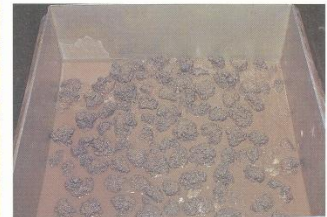
Unt
torz
Knc
frei

Unten: Das Modell eines Kollektors nimmt im Test künstliche Knollen auf und hinterläßt eine freigesammelte Spur



Um Auswirkungen auf die Meeresorganismen, das chemisch-physikalische System des Wassers und die Beschaffenheit des Tiefseebodens zu bewerten, müssen Meeresforscher aller Fachrichtungen eng zusammenarbeiten. Biologische, chemische, geologische und physikalische Ozeanographen sind gleichermaßen gefordert. Im Forschungsverbund Tiefsee-Umweltschutz werden solche multidisziplinären Forschungen diskutiert und Expeditionen koordiniert.

Untersuchungen im Peru-Bekken haben gezeigt, daß die Manganknollen nicht nur in der Sedimentoberfläche eingebettet liegen, sondern in abtauwürdigen Mengen auch in tieferen Schichten vorkommen. Diese Horizonte im Sediment müssen ebenfalls intensiv erforscht werden, da die Gewinnung tiefliegender Knollen die Umweltbelastungen verstärken würde.



Manganknollen auf einer Bodengrube (50x50 cm) genommen mit dem Kastengreifer (Südostpazifik, 4150 Meter Wassertiefe)

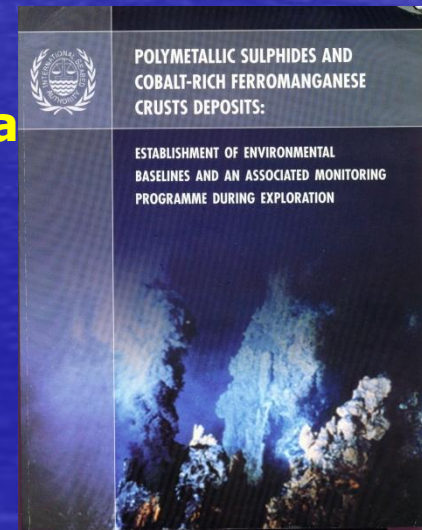
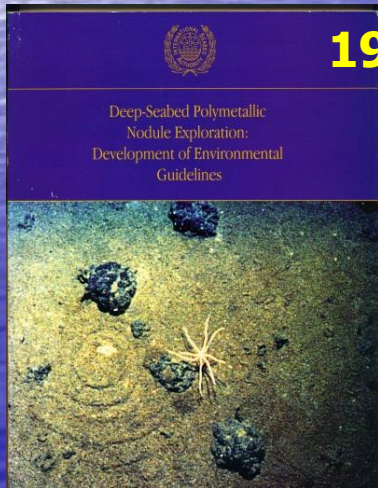


EU-Workshop on Best Practices on Mining Policies and Technologies

1982 The UN- Conference adopted the United Nations Convention of Law of the Sea (UNCLOS).

1994 The UNCLOS came into force – the Tribunal of the Law of the Sea (Hamburg) and the International Seabed Authority (ISA, Kingston Jamaica) were established.

1998 – 2013 ISA has held several workshops on environmental impacts of deep-sea mining and set up regulations for the exploration of manganese nodules, ferromanganese crusts and massive sulphides.



EU-Workshop on Best Practices on Mining Policies and Technologies

1988 – 1993

**DISCOL
(Germany)**

South-East-Pacific

DISturbance and re-COLonization Experiment

1992 – 1995

**SEDIPERU, FeMILIEU, MEPARSED
(Germany)**

South-East-Pacific

several single projects

1995 – 1998

**ATESEPP
(Germany)**

South-East-Pacific

**Effects of technical Interventions into the
Ecosystem of the Deep Sea in the Southeast
Pacific Ocean**

1991 – 2001

**BIE
(USA, Russia, Japan, IOM, India)**

North-East-Pacific (CCZ)

Benthic Impact Experiment



EU-Workshop on Best Practices on Mining Policies and Technologies

In 1989/90 German scientists created the interdisciplinary working group TUSCH (from German : Tiefsee-Umwelt-SCHutz) to guarantee the information about the state of the art to all partners of the different disciplines involved like:

- Oceanography,
- Geology,
- Geochemistry,
- Biology

from the academe and from the commercial sector like

- engineers of mining technique developing disciplines
- processing development and
- commercial units,

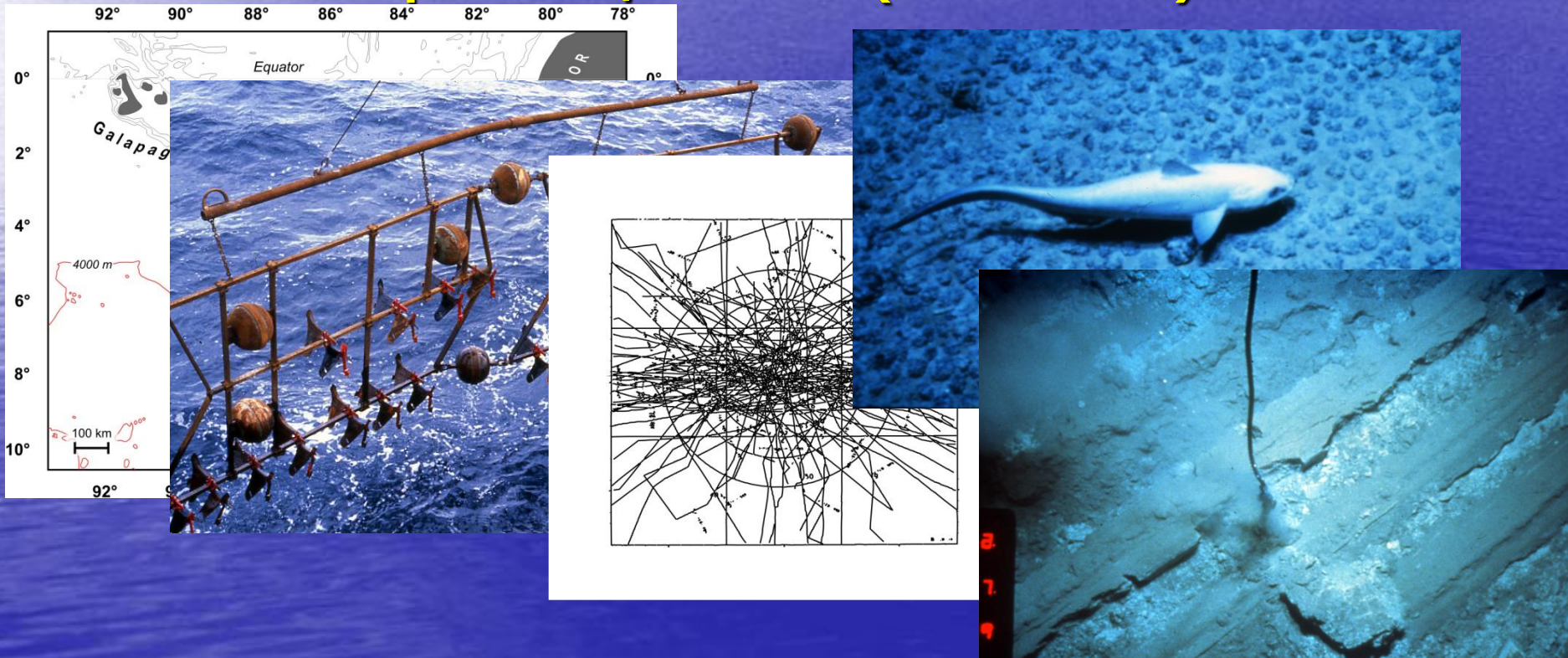
as well as from the different administrative and governmental organizations

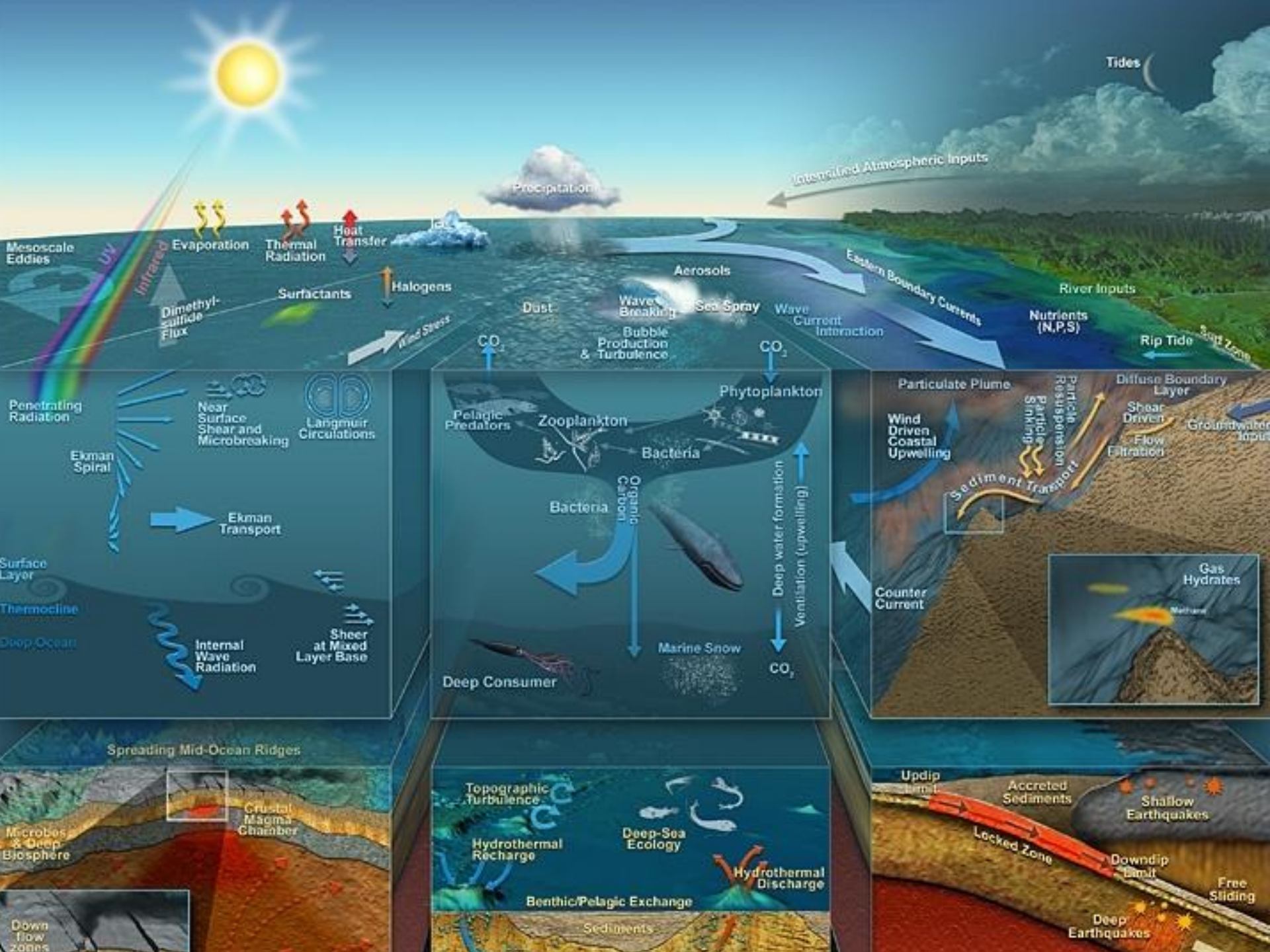
- ministry of commerce
- ministry of science on technology
- ministry of the environment
- ministry of foreign affairs etc.

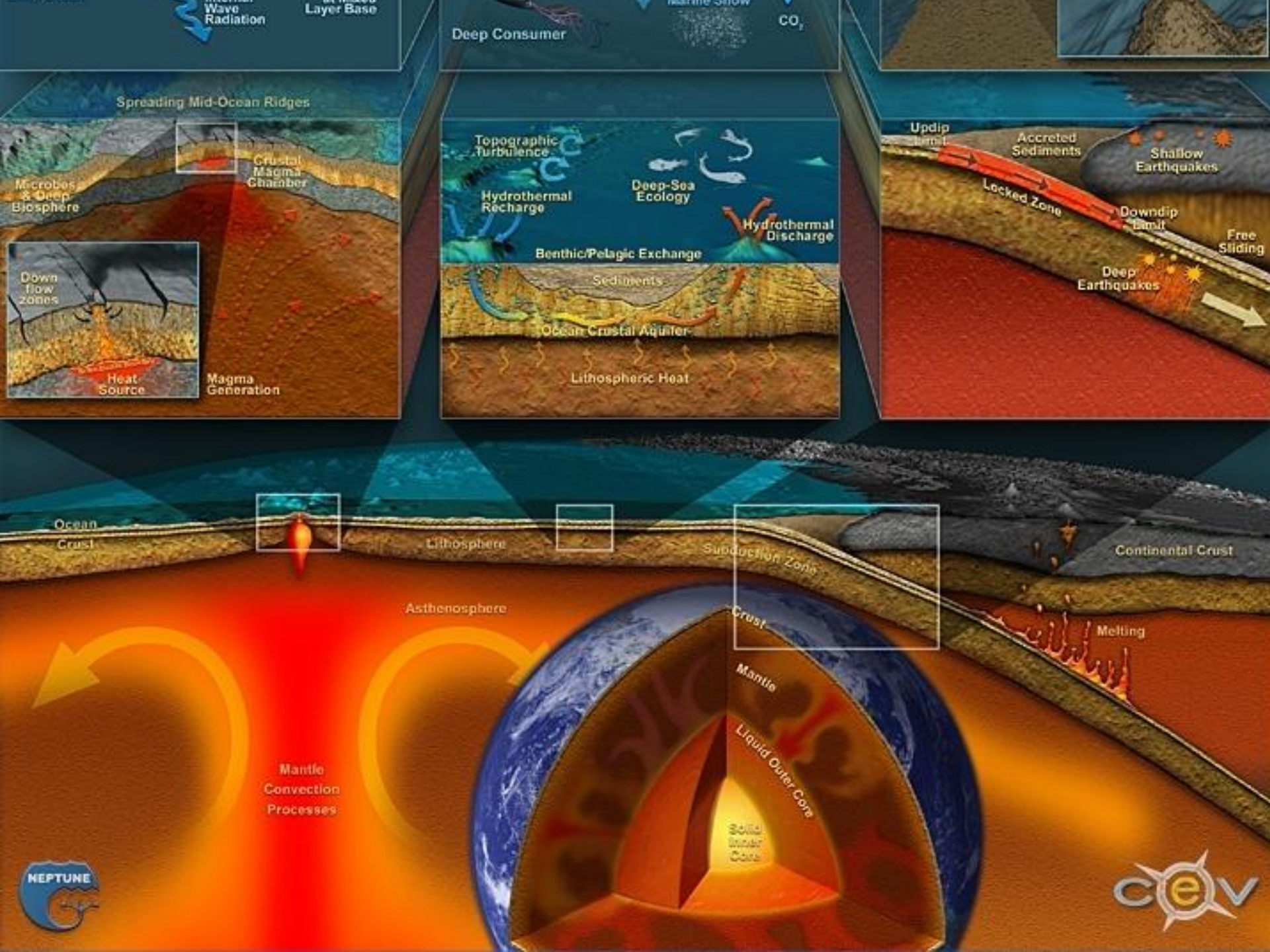


EU-Workshop on Best Practices on Mining Policies and Technologies

DISCOL Experiment / ATESEPP (1988 – 1998)







Wave Radiation

Layer Base

Deep Consumer

Marine Snow

CO₂

Spreading Mid-Ocean Ridges

Microbes & Deep Biosphere

Crustal Magma Chamber

Down flow zones

Heat Source

Magma Generation

Topographic Turbulence

Hydrothermal Recharge

Deep-Sea Ecology

Hydrothermal Discharge

Benthic/Pelagic Exchange

Sediments

Ocean Crustal Aquifer

Lithospheric Heat

Updip Limit

Accreted Sediments

Shallow Earthquakes

Locked Zone

Downdip Limit

Deep Earthquakes

Free Sliding

Ocean Crust

Lithosphere

Subduction Zone

Continental Crust

Asthenosphere

Crust

Mantle

Liquid Outer Core

Solid Inner Core

Melting

Mantle Convection Processes

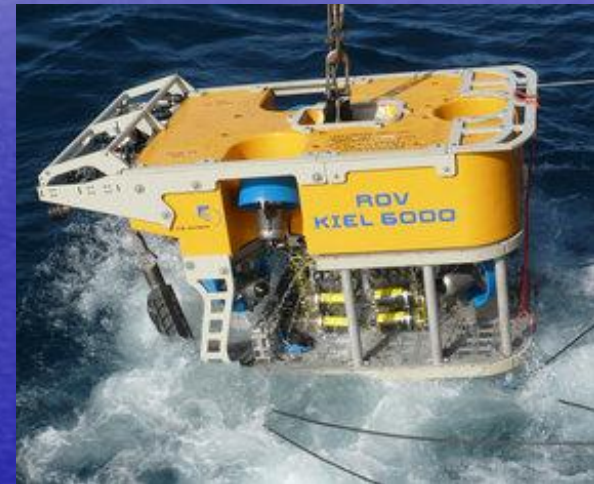


EU-Workshop on Best Practices on Mining Policies and Technologies

Exploration of deep-sea minerals with



AUV ABYSS , GEOMAR Kiel

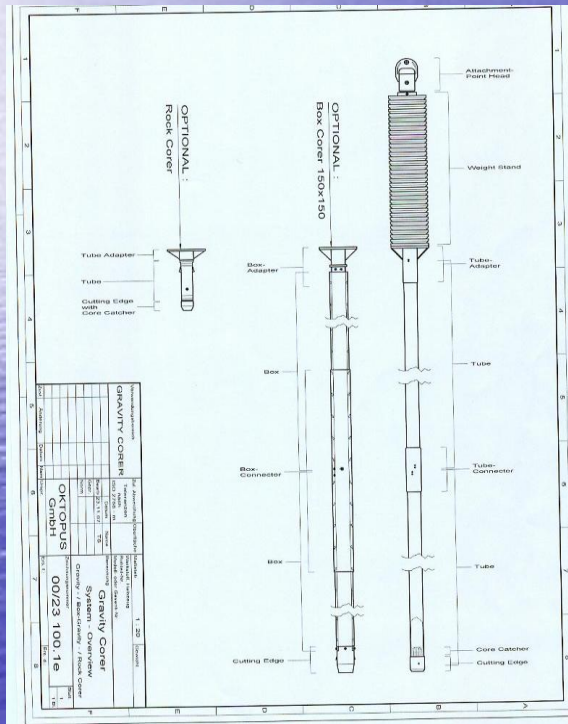


ROV Kiel 6000, GEOMAR Kiel



EU-Workshop on Best Practices on Mining Policies and Technologies

Equipment for geological exploration and sediment sampling
e.g. different gravity corer:



GC 120 and 110

GC 90



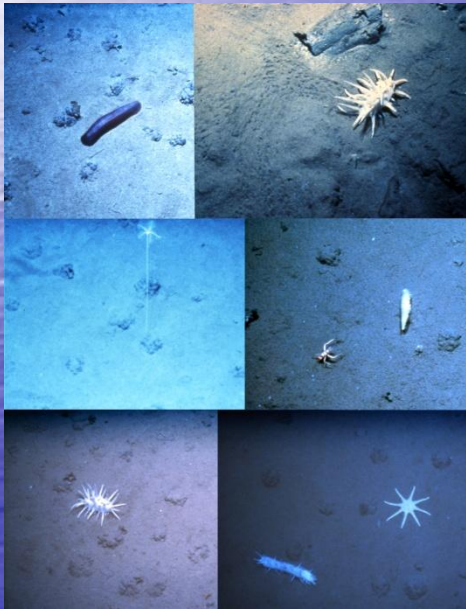
GC 60



EU-Workshop on Best Practices on Mining Policies and Technologies

Deep-sea bottom communities:

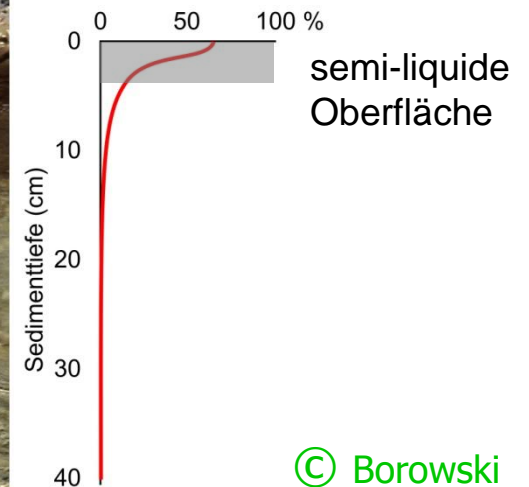
Megafauna



Makro-/ Meiofauna



Distribution in Sediments



EU-Workshop on Best Practices on Mining Policies and Technologies

Equipment for geological and biological exploration and sediment sampling e.g. different box and multiple corer:



Boxcorer



EU-Workshop on Best Practices on Mining Policies and Technologies

Equipment for geological and biological exploration e.g. the video-guided hydraulic deep-sea grab:

Not reaching for the stars, but for the bottom of the ocean!

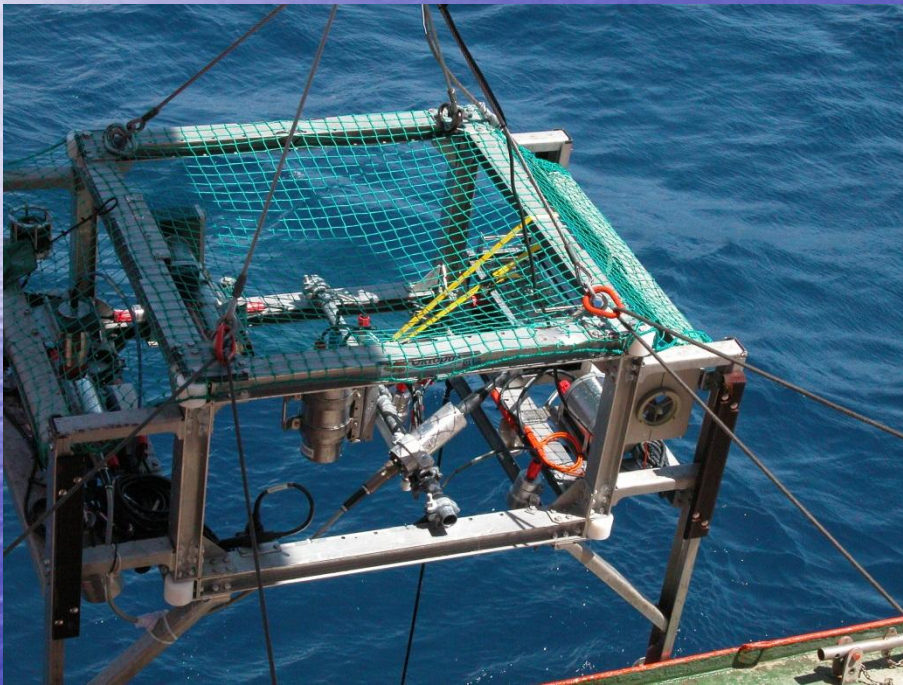
**The Video-Guided Hydraulic Deep-Sea Grab
by Oktopus**

(C) Foto Oktopus

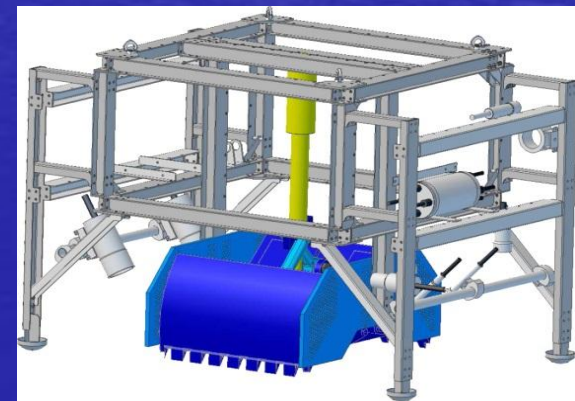


EU-Workshop on Best Practices on Mining Policies and Technologies

Equipment for geological and biological exploration e.g. the scientific equipment carrier (SEC):

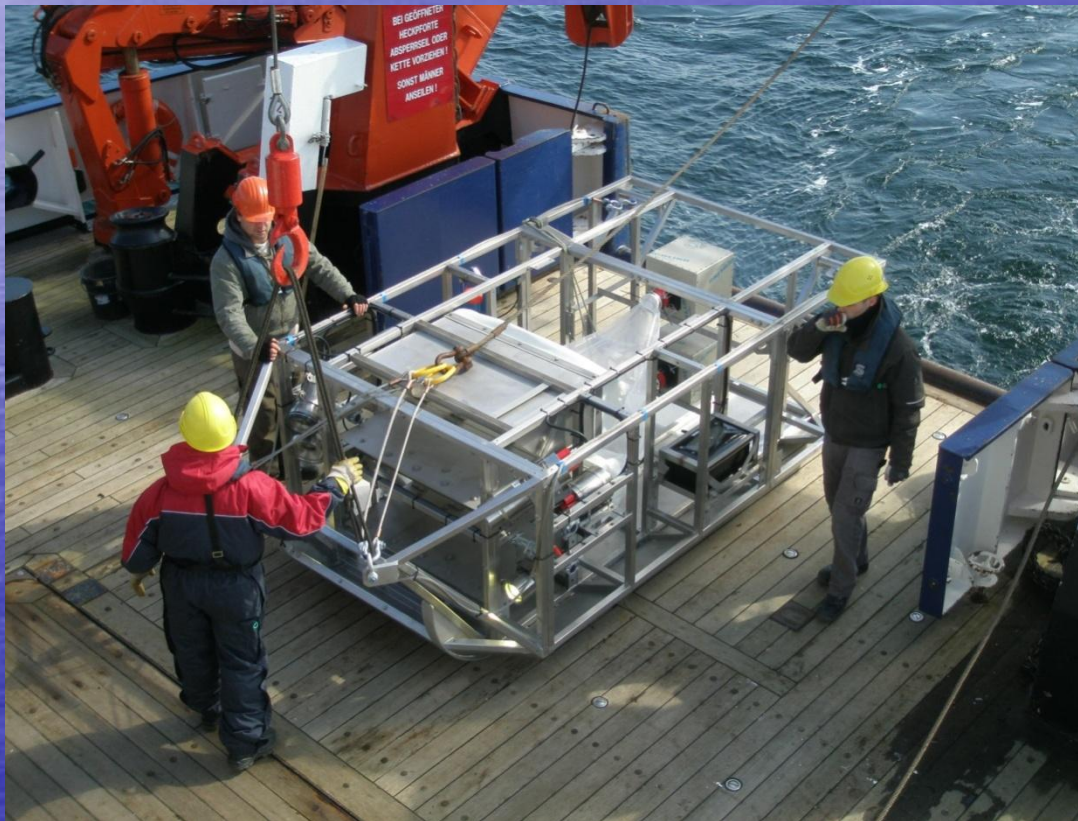


Scientific Equipment Carrier (SEC) with photo-video telemetry-system and side-scan-sonar



EU-Workshop on Best Practices on Mining Policies and Technologies

Equipment for geological and biological exploration e.g. the epibenthic sledge (EBS):



EU-Workshop on Best Practices on Mining Policies and Technologies

Equipment for geological and biological exploration, exploitation and monitoring e.g. video and photo equipment as well as lights for e.g. the scientific equipment carrier (SEC), the video-guided hydraulic grab or the epi-benthic sledge:



EU-Workshop on Best Practices on Mining Policies and Technologies

Oktopus has its workshop at Kiel, Germany



EU-Workshop on Best Practices on Mining Policies and Technologies

All these tools and systems are built in our workshop and transported to our customers worldwide:



EU-Workshop on Best Practices on Mining Policies and Technologies

e.g. to

North America

Canada

USA

Central America: Mexico

South America: Peru
Chile
Brazil

Europe:

Norway

Sweden

Netherlands

France

Spain

Portugal

Germany

Austria

Australia

Asia:

China

Japan

South Korea

New Zealand

Indonesia

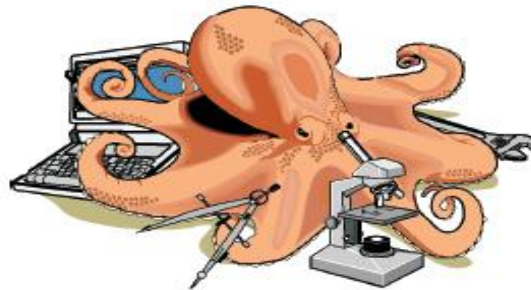


EU-Workshop on Best Practices on Mining Policies and Technologies

If you are interested in our experiences , equipment and systems we are ready to find your solutions.
Please contact us under

OKTOPUS

Company for
Applied Research,
Innovative Technologies,
and Services in Ocean Research



Head Office
Oktopus GmbH
Kieler Straße 51
D-24594 Hohenwestedt
Tel.: +49 4871 490316

Contact
www.oktopus-mari-tech.de
info@oktopus-mari-tech.de

Department Kiel
Oktopus GmbH
Wischhofstr. 1-3, B13
D-24148 Kiel
Tel.: +49 431 72093 50



EU-Workshop on Best Practices on Mining Policies and Technologies

Thank you very much for your attention.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

