

GEOSTOR Highlights

2. Beiratssitzung

30.09.2022

Themenvorträge





GEOSTOR



FICHTNER



Tenzor **GEO**

SPONSORED BY THE



Federal Ministry
of Education
and Research

GEOSTOR Beirat

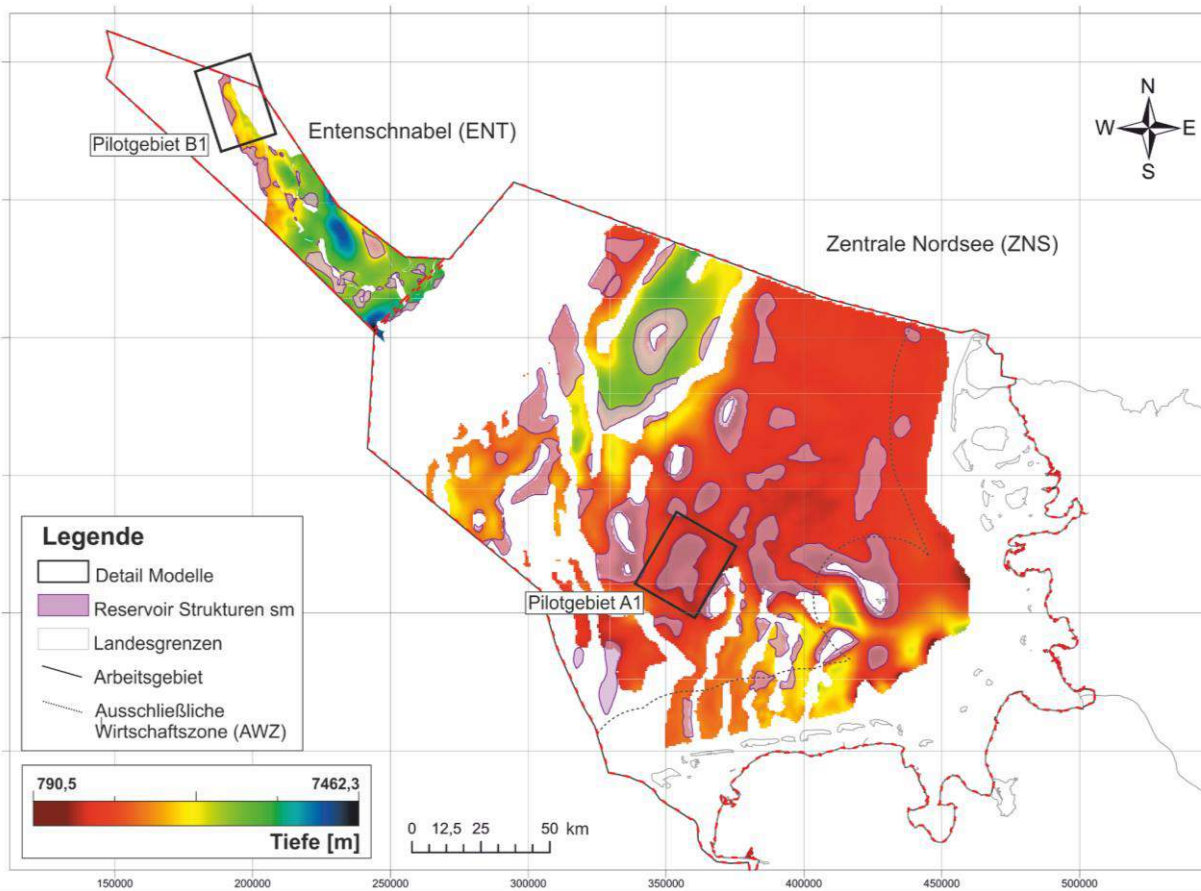
AGENDA

Herzlich Willkommen

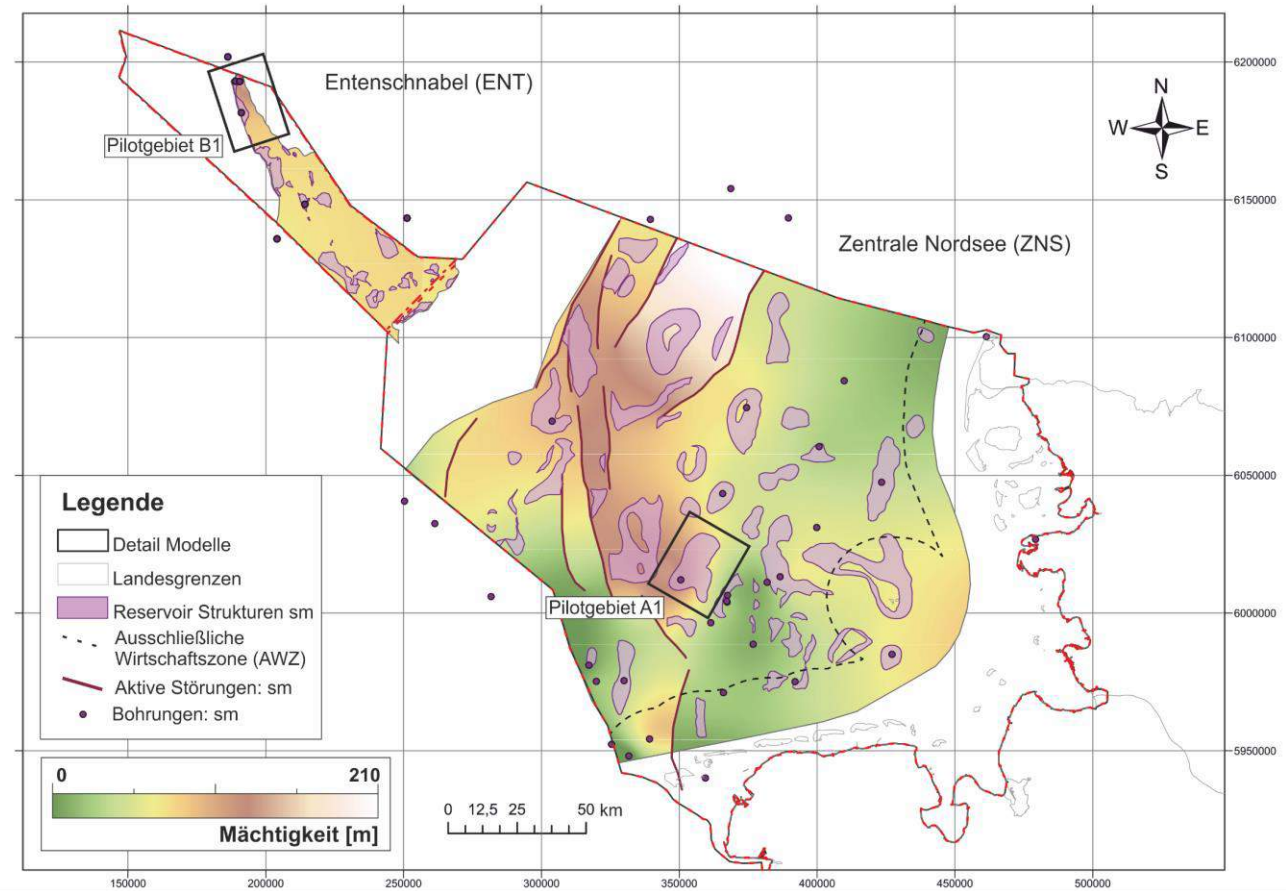


- | | |
|---------------|--|
| 14:00 – 14:15 | Bericht zu GEOSTOR-Aktivitäten
(Projektkoordination) |
| 14:15 – 15:15 | Highlights der letzten Monate mit
anschließender Diskussion |
| 15:15 – 15:20 | Biopause |
| 15:20 – 15:50 | Vortrag mit anschließender Diskussion:
„CO2-Hub Wilhelmshaven“
Andras Möller, Wintershall Dea |
| 15:50 – 16:20 | Vortrag mit anschließender Diskussion:
„Umweltrisiken der submarinen CO2-
Speicherung: 10 Jahre Forschung am GEOMAR“
Klaus Wallmann, GEOMAR |
| 16:20 – 17:00 | Nächste Schritte |

Reservoir Tiefe (Basis_so)



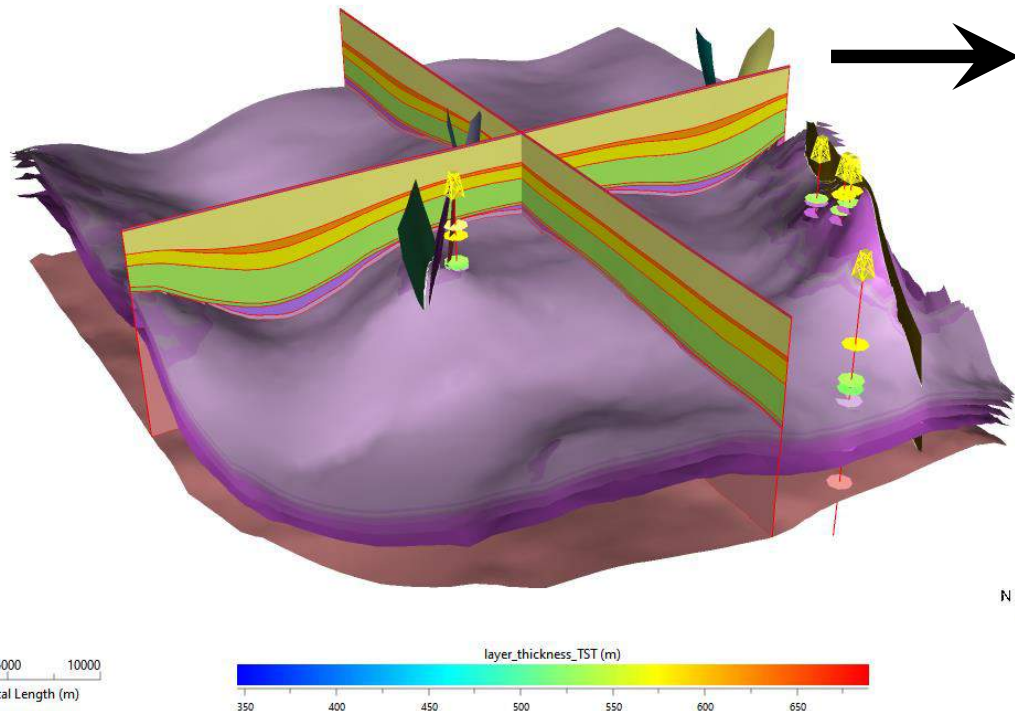
Sandsteinmächtigkeit (Gross_sm)



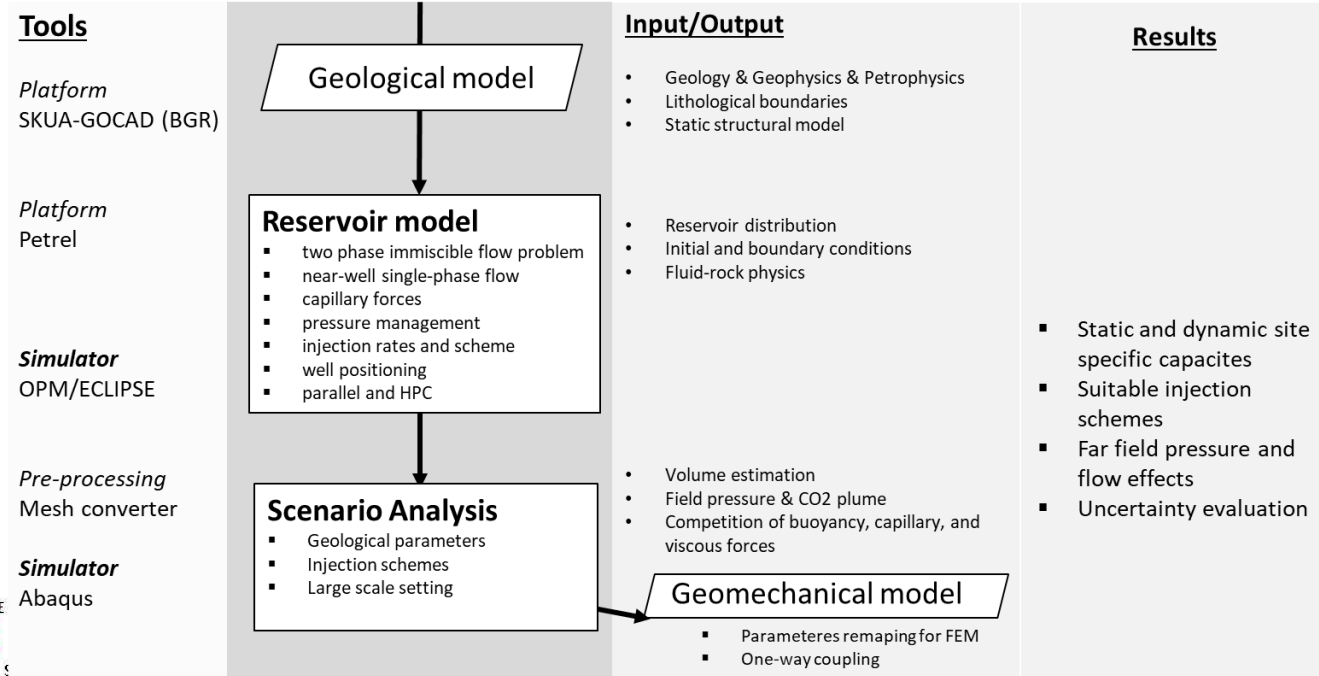
Summierte Fläche der 79 Strukturen im mittleren Buntsandstein (GEOSTOR): 4657 km²

=> Nächste Schritte: Quantifizierung der Speicherkapazitäten

Geologisches Modell



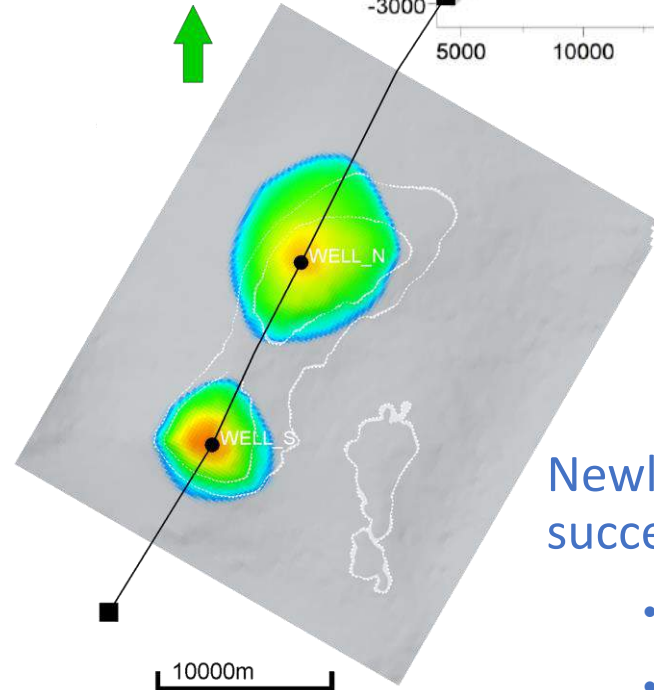
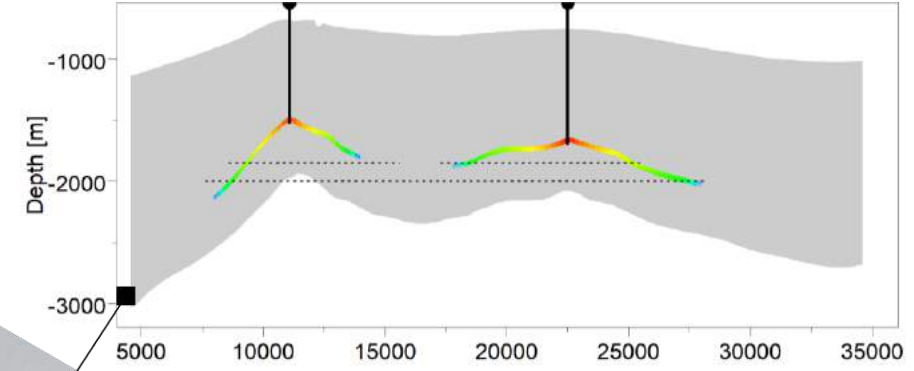
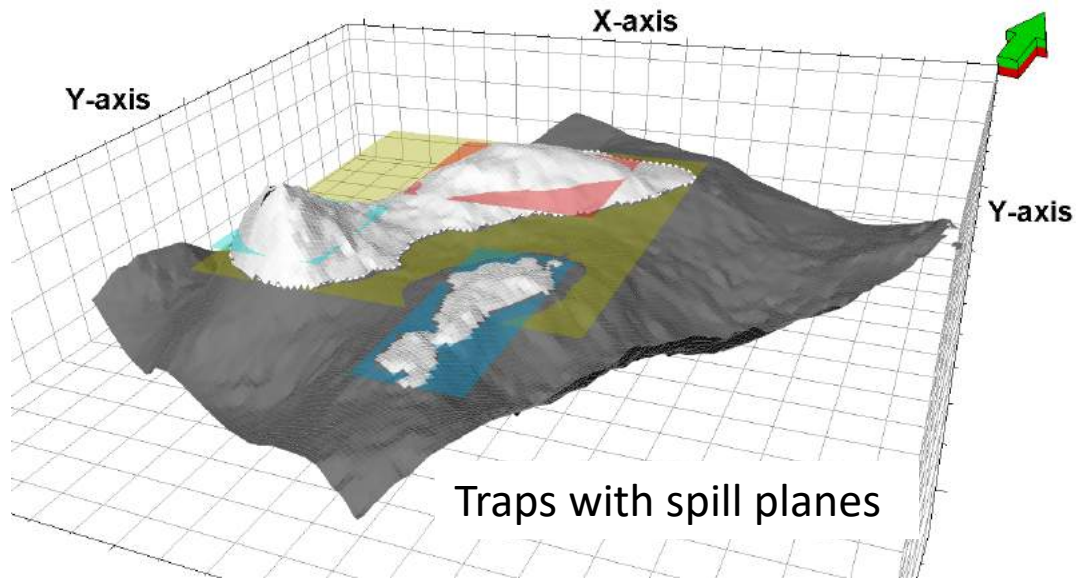
Entwicklung geeigneter und effizienter Workflows



➤ Verifikation und Testen

=> Nächste Schritte: Detailliertes Volumenmodell

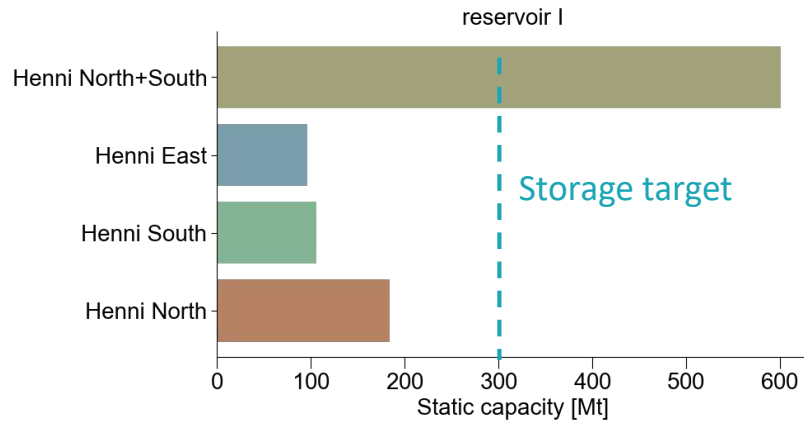
Vorläufiges Reservoirmodell



Newly developed workflow successfully applied

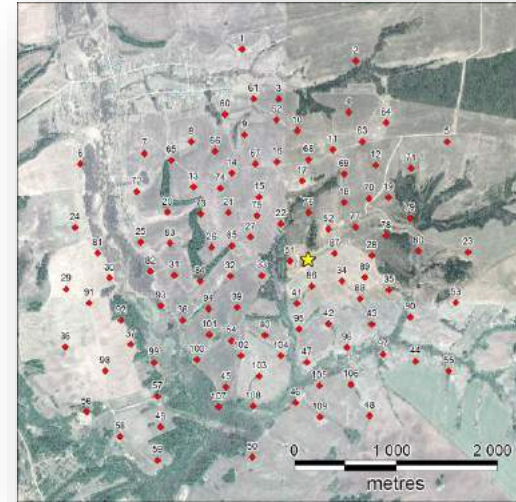
- Trap combination required
- spill line overrun
- strong density stratification

⇒ Vorläufige Kapazitätsabschätzung als Basis der Injektionsstrategie



Monitoring

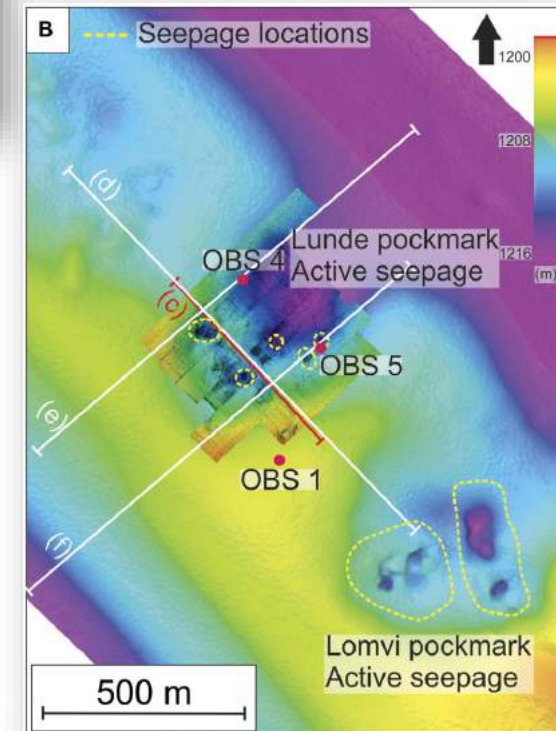
1. We were able to acquire six training data sets in total, from industry and academic donors. Four datasets are from land injection projects. Two datasets are from offshore settings. All datasets will somehow contribute to the development and refinement of the monitoring system.
2. By analysing the land dataset including fluid injection events we were already able to determine the technical specifications of the required seismic sensor.



Offshore training dataset station layout

Map from Domel et al., 2022

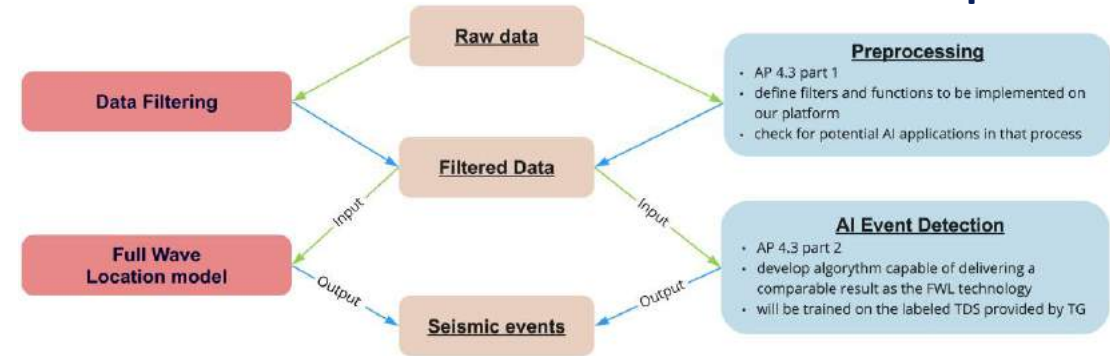
Onshore training dataset station layout



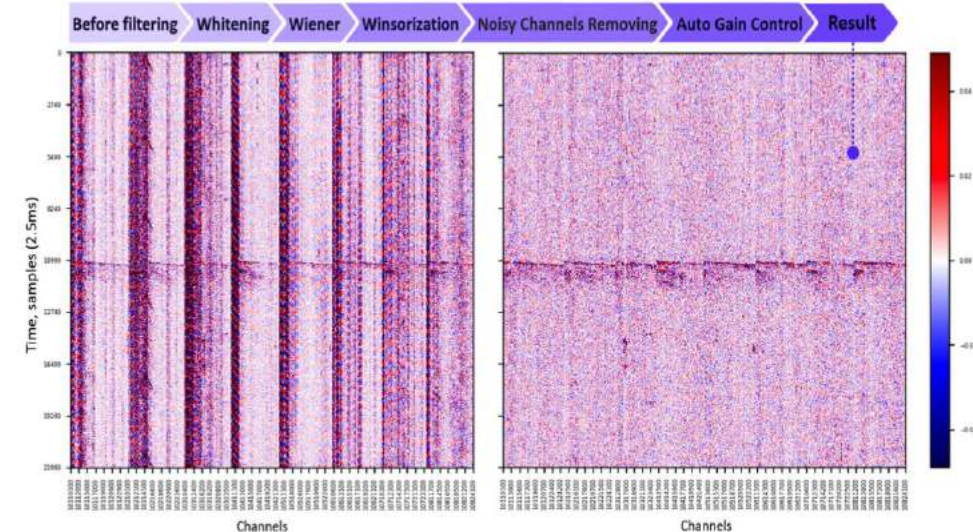
Monitoring

1. We developed a concept for the event data base as part of monitoring systems, bringing together classic event detection and new innovative AI assisted methods.
2. TensorGEO analysed the two available marine data sets. As a result they provided a general workflow for an implementation of their FWL technology along with a pathway for necessary filtering methods.

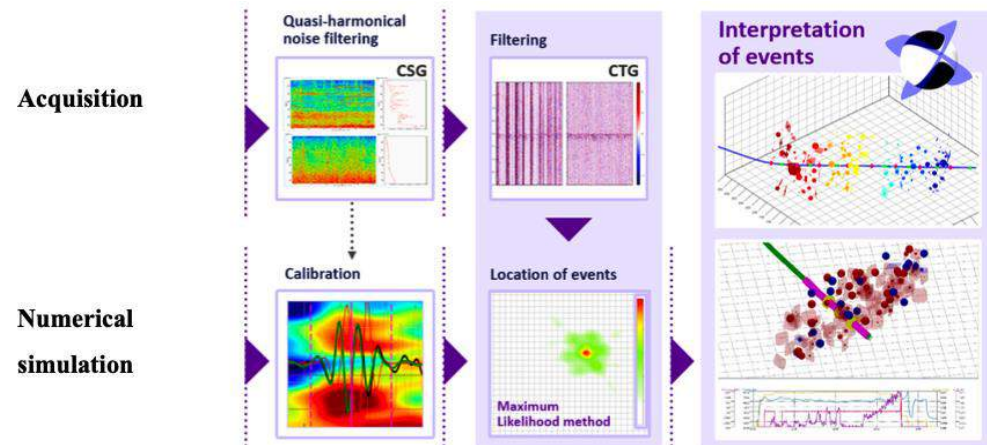
Event data base concept



Suggested filtering pathway



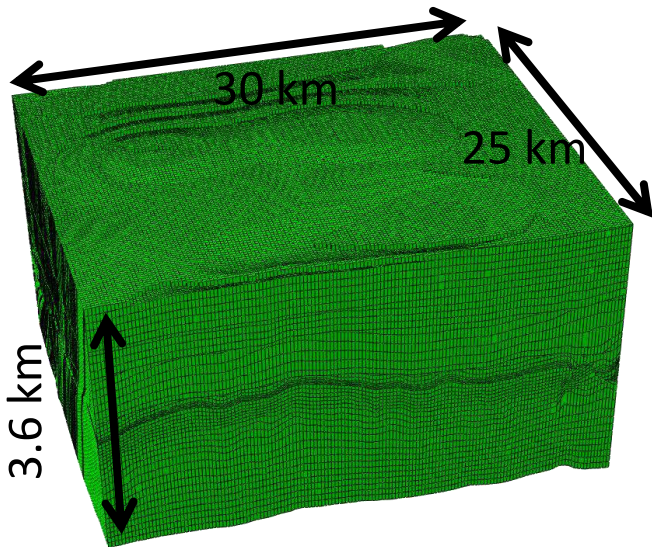
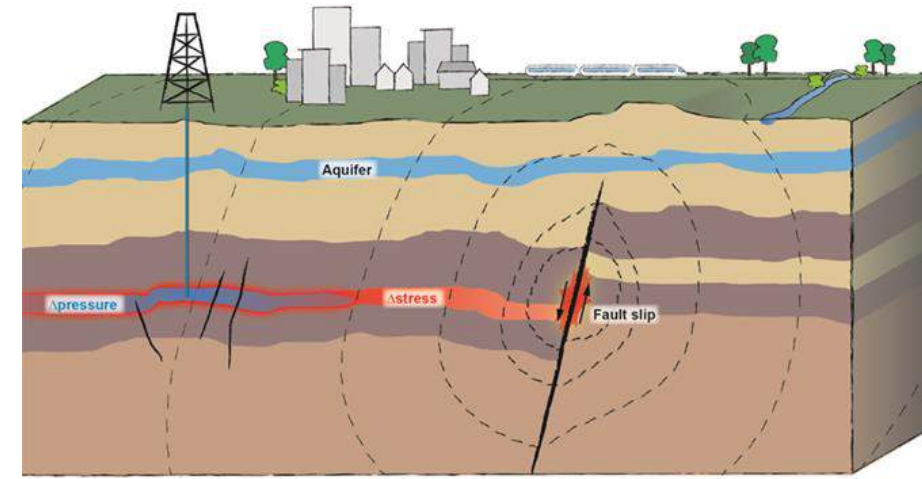
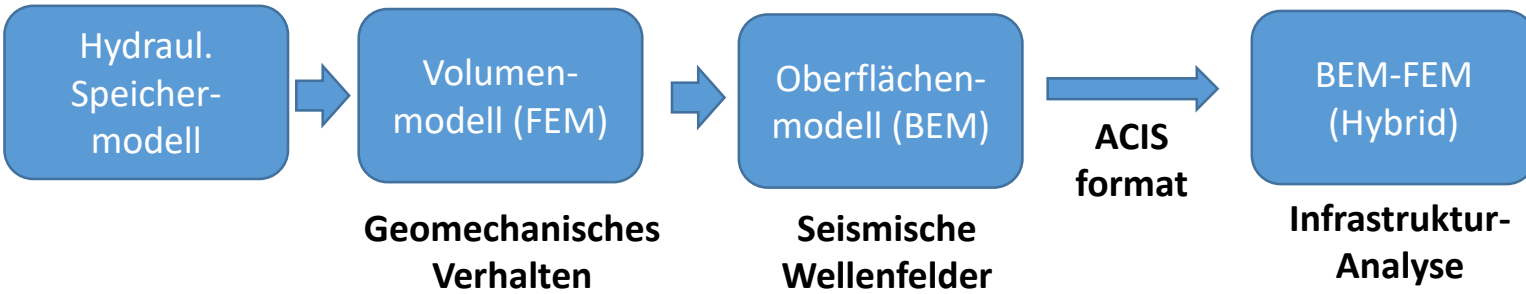
Workflow FWL technology



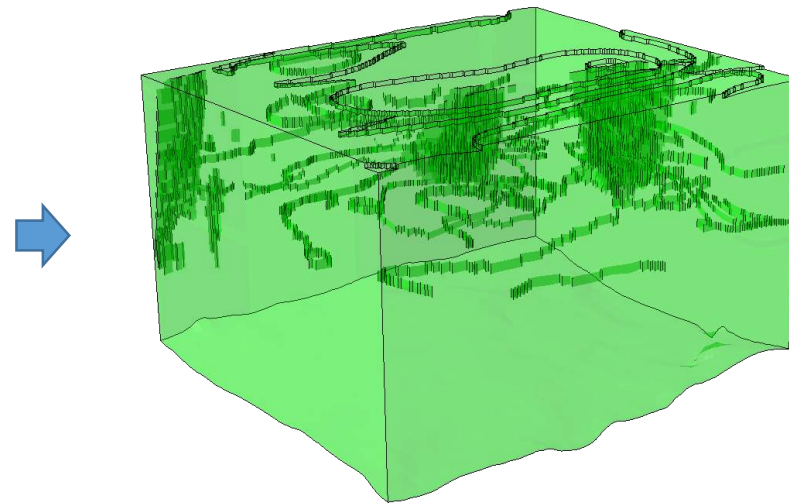
TP3: Umweltrisiken

- AP3.1 Geotechnische Risiken (CAU)**
- AP3.2 Auswirkungen von Lärm auf Schweinswale (DMM)**
- AP3.3 Leckage-Potentiale an natürlichen Strukturen (BGR, GEOMAR)**
- AP3.4 Leckage-Risiko entlang verlassener Bohrlöcher (GEOMAR)**
- AP3.5 Reaktiver CO₂-Transport im Untergrund (GEOMAR)**
- AP3.6 Eindämmung von Leckagen (GEOMAR)**

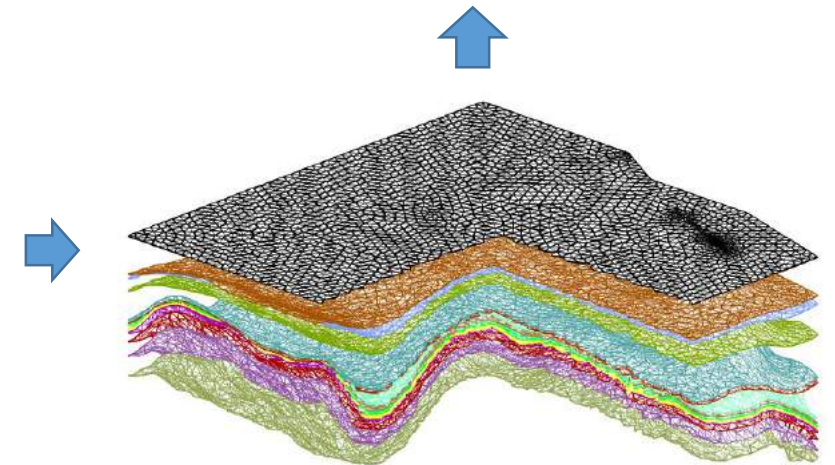
Geotechnische Risiken



Finite Element Modell - Geomechanik

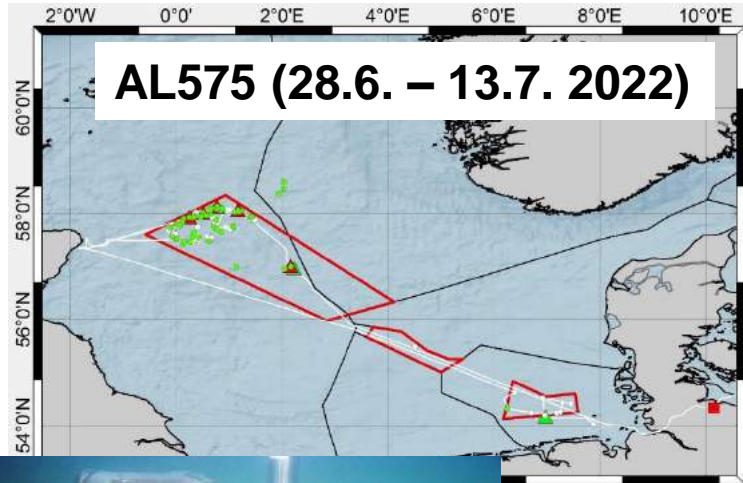


Oberflächen Element Modell - Verwerfungen



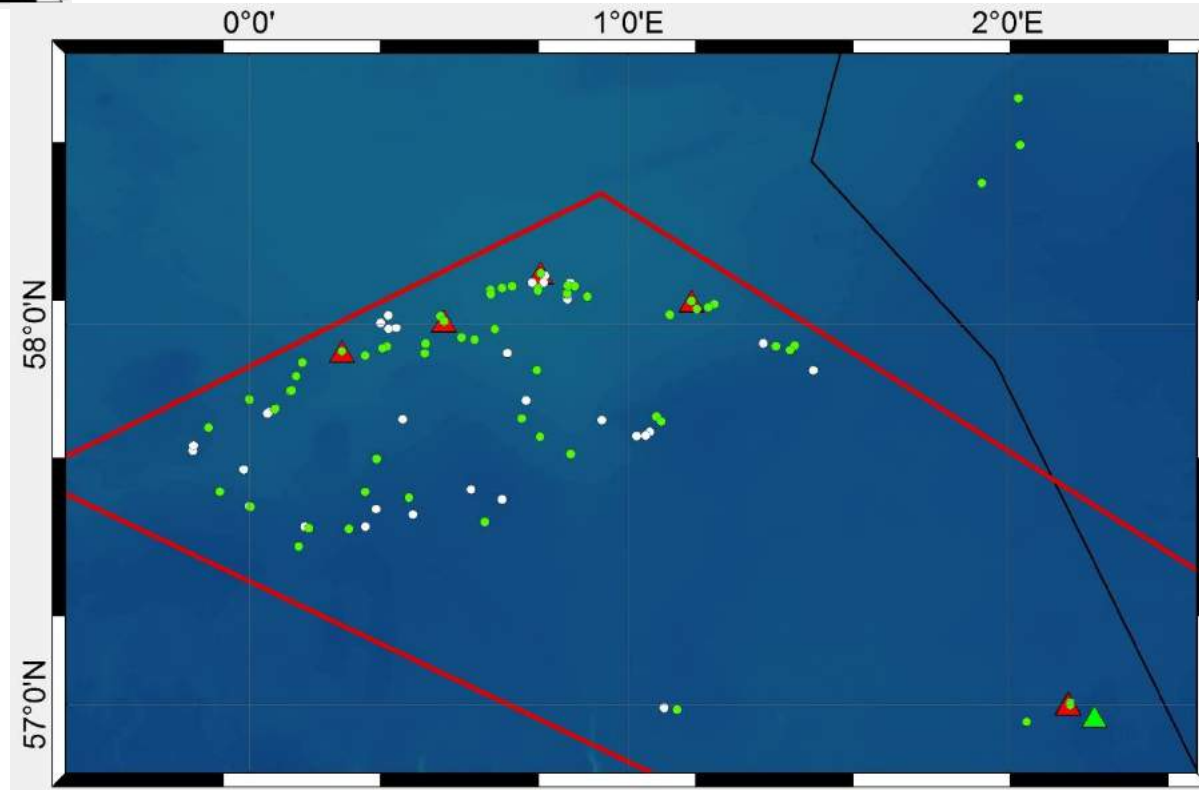
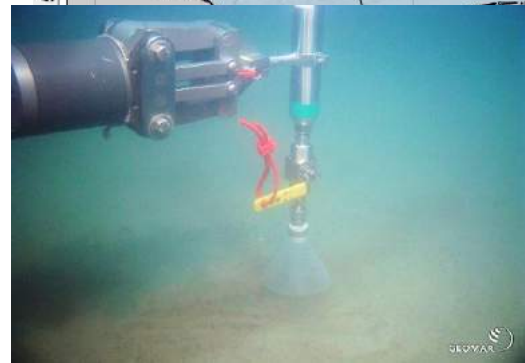
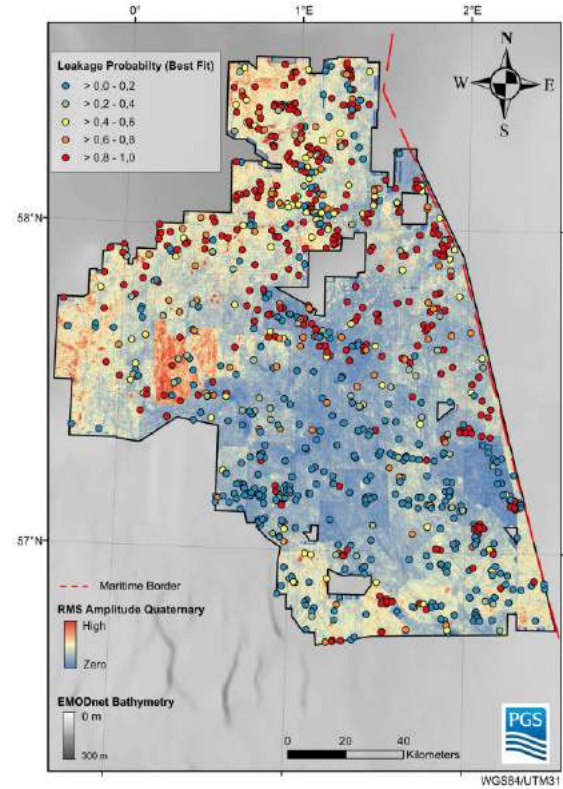
Analyse – Induzierte Seismizität

Leckagerisiko entlang verlassener Bohrlöcher in der Nordsee



Leckage-Risiko Karte der Nordsee (Böttner et al. 2020) konnte mit AL575 validiert werden.

- an 70 von 110 Bohrlöchern Gasaustritte gefunden
- An 7 davon mittels ROV die CH₄-Austritte quantifiziert



Raumplanung & Recht

Prof. Dr. Alexander Proelß und Lennart Westmark, Hamburg*

Seevölkerrechtliche Anforderungen der Unterseeischen Speicherung von CO₂

Mittlerweile herrscht nahezu Einigkeit, dass die Klimaschutzziele des Paris-Abkommens nur dann erreicht werden können, wenn die erforderliche drastische Reduktion der globalen Treibhausgasemissionen von flankierenden Maßnahmen begleitet wird. Eine dieser Maßnahmen ist die Speicherung von CO₂ im Meeresuntergrund. Da die Meere völkerrechtlich in verschiedene Zuständigkeitsphären unterteilt sind, stellt sich in diesem Zusammenhang die Frage, welcher Staat für die Genehmigung von Speicherprojekten zuständig ist und

Durchsetzung erheblich variieren. Obwohl die geologische Speicherung im Allgemeinen als sicher gilt, herrscht über die Dauerhaftigkeit der Speicherung in Lagerstätten unter dem Meer nach wie vor keine vollständige Gewissheit.¹² Abgesehen davon, dass in einer solchen Situation der Sinn dieser Maßnahme, bezogen auf die Bekämpfung der Erderwärmung, in Frage gestellt wird, kann ein Entweichen des in den Meeresuntergrund eingebrachten CO₂ zu negativen Auswirkungen auf die marinen Ökosysteme führen. Deshalb muss



Beitrag (*Proelß/Westmark*, KlimR 2022, S. 234 ff.) zum **internat. Rechtsrahmen der CO₂-Speicherung**

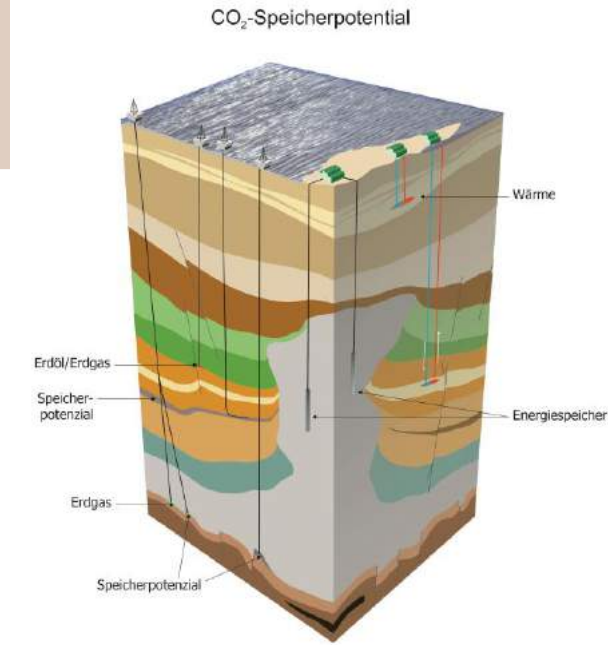
- Entstehung der internationalen Regelungen zur unterseeischen Speicherung von CO₂
- Identifikation der relevanten Vorgaben des UN-Seerechtsübereinkommens und des Londoner Übereinkommens/Protokolls und Anwendung auf die CO₂-Speicherung
- Diskussion der Folgen der Einordnung der CO₂-Speicherung als „Einbringen“ (Dumping) und der Vorgaben zum Risikomanagement und Monitoring; Bedingungen des grenzüberschreitenden Transports

„Fortsetzung“ zum regionalen Völkerrecht (OSPAR) und zur EU-CCS-Richtlinie in Arbeit

Nächste Schritte: KSpG

Offene Fragen u.a.:

- Ausschlussfrist des § 2 Abs. 2 Satz 1 Nr. 1 KSpG
- Folgen der Länderklausel des § 2 Abs. 5 KSpG (auch Forschungsspeicher erfasst?)
- Behördliche Zuständigkeiten:
 - Zuständigkeitszuweisung an Landesbehörden läuft in der Praxis leer, wenn keine Bestimmungen im Landesrecht (Ausnahme NRW)
- Evaluierung nach § 44 KSpG



Dreidimensionale Meeresraumplanung

- Wie können Nutzungskollisionen vermieden und ggf. Synergien geschaffen werden?
- Rechtliche Rahmenbedingungen
 - Fragenkatalog BGR → UHH (in Bearbeitung)

Modular approach to CO₂ Logistics Chain

- Definition and analysis of combinations of individual modules of the logistics chain by a logistics tool (principle of morphological matrix)
- Specification of the storage volume (total CO₂ mass), distance and site conditions
- Calculation of the number of each module to achieve the storage volume
 - Number / capacity of vessels required
 - Number / type of tanks required
 - Alternative: dimensioning of a pipeline
 - Pre-selection of an offshore facility (platform or UW)
- Combination of pre-selected Modules and calculation of required dimensions



Transportation, temp. Storage



Hub and Ship



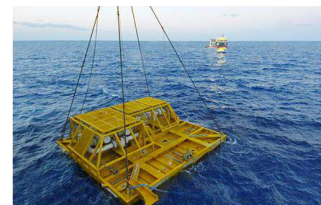
Processing



Installation



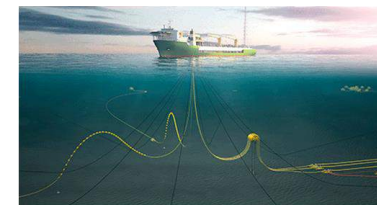
Pipeline, Umbilical



Subsea Manifold



Subsea XTree



FSU, subsea Riser and Pipelines



Fixed Platform



Monitoring, Survey, Maintenance and Decommissioning

Considered Modules of the CO₂ Logistics Chain

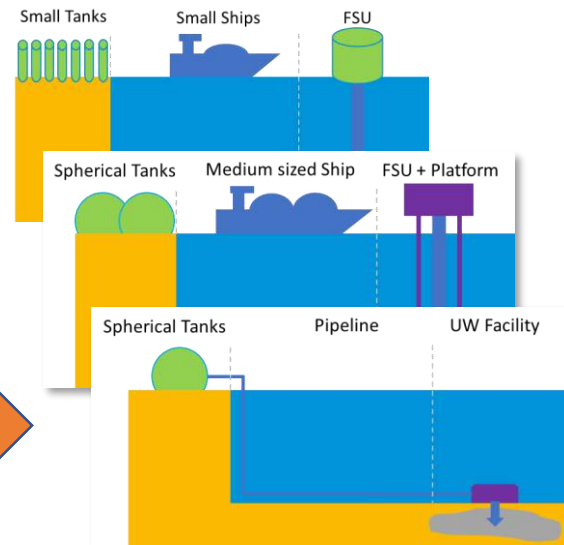
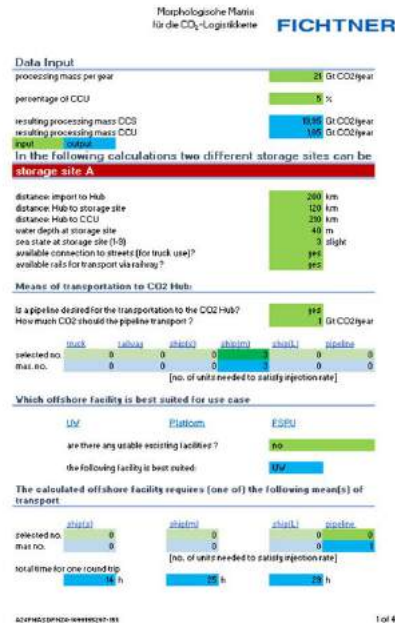
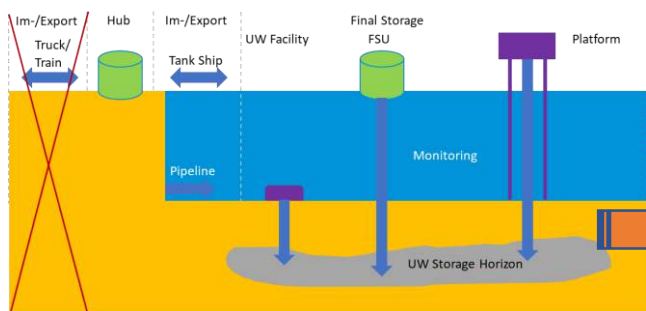


GEOSTOR

FICHTNER

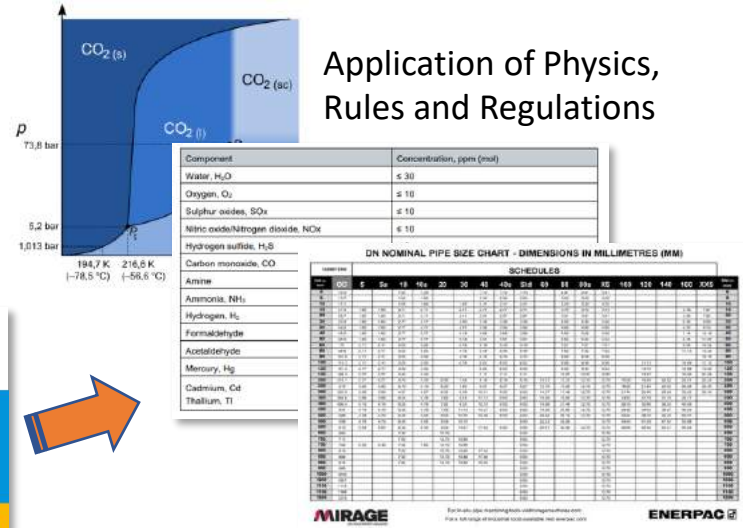
Re-Combination and Analysis of Logistics Chains

Definition of Logistics Chain Modules

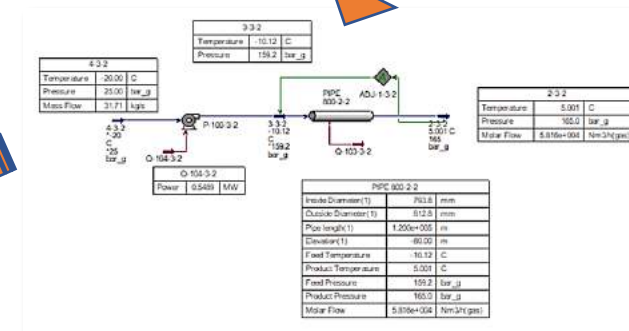
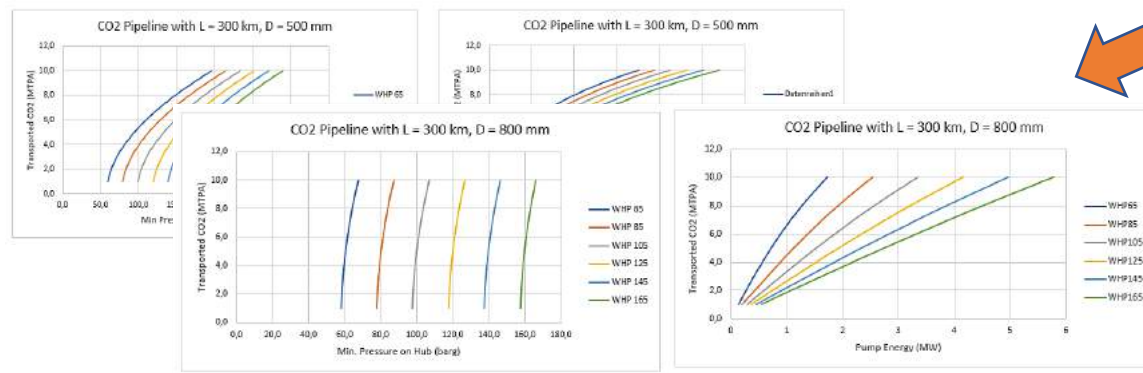
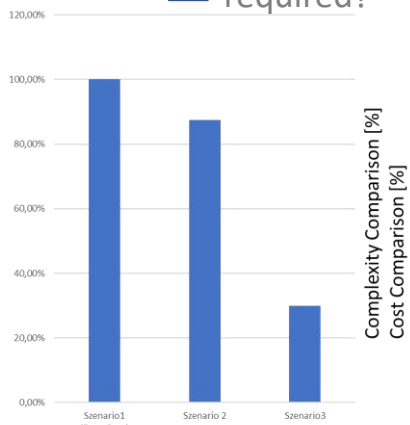


Re-combination of Modules

Application of Morphologic Matrix



Re-combination required?



Simulation of Flow Regimes, req. Energy (Software HYSYS)

**Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit!**

Kontakt: kwallmann@geomar.de
 khamann@geomar.de

<https://geostor.cdrmare.de>

